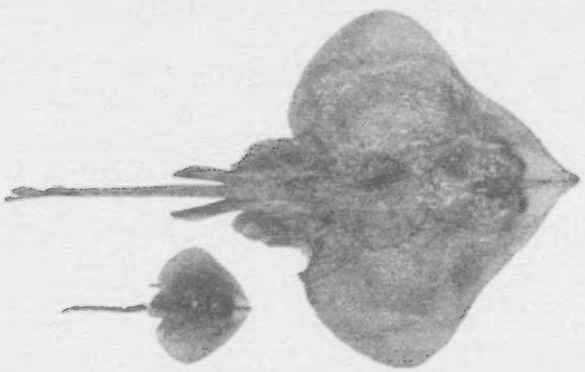
Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Raie à queue de velours
Malacoraja senta

Population du chenal Hopedale
Population de la fosse de l'île Funk
Population du nez du Grand Banc
Population du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais

au Canada



Population du chenal Hopedale - DONNÉES INSUFFISANTES
Population de la fosse de l'île Funk - EN VOIE DE DISPARITION
Population du nez du Grand Banc - DONNÉES INSUFFISANTES
Population du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais - PRÉOCCUPANTE
2012

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada

COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la raie à queue de velours (*Malacoraja senta*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xviii + 84 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).

Note de production :
Le COSEPAC remercie David Kulka pour la rédaction du rapport de situation sur la raie à queue de velours (*Malacoraja senta*) au Canada en vertu d'un contrat avec Environnement Canada. Ce rapport a été supervisé et révisé par John Reynolds, coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons marins du COSEPAC, avec l'aide de Howard Powles, Craig Purchase et Scott Wallace, membres de ce même sous-comité.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Téléc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Smooth Skate *Malacoraja senta* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Raie à queue de velours — photo utilisée avec la permission du MPO, Terre-Neuve-et-Labrador, Espèces marines en péril.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2012.
N° de catalogue CW69-14/655-2012F-PDF
ISBN 978-1-100-99262-4

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – mai 2012

Nom commun
Raie à queue de velours - Population du chenal Hopedale

Nom scientifique
Malacoraja senta

Statut
Données insuffisantes

Justification de la désignation
Cette unité désignable se situe à la limite septentrionale de l'aire de répartition de l'espèce, où les relevés y ont été sporadiques (14 relevés depuis 1977, pas toujours complétés). Bien que l'information disponible semble indiquer que la zone d'occurrence a fluctué au fil du temps, avec une augmentation depuis 1990, et que le nombre d'individus matures semble avoir fluctué sans présenter de tendance, et a peut-être augmenté dans les dernières années, la rareté des données et les changements dans les engins d'échantillonnage rendent les conclusions difficiles. La grande incertitude entourant les données empêche donc la détermination du statut. Cette espèce ne fait pas l'objet d'une pêche dirigée, et les prises accessoires semblent être faibles depuis le milieu des années 1990.

Répartition
Terre-Neuve-et-Labrador, Océan Atlantique

Historique du statut
Espèce étudiée en mai 2012 et classée dans la catégorie « données insuffisantes ».

Sommaire de l'évaluation – mai 2012

Nom commun
Raie à queue de velours - Population de la fosse de l'île Funk

Nom scientifique
Malacoraja senta

Statut
En voie de disparition

Justification de la désignation
L'abondance des adultes et des juvéniles dans cette unité désignable (UD) a connu un déclin marqué depuis le début des années 1980. Bien que le nombre d'adultes semble avoir augmenté au cours des cinq dernières années, l'abondance dans l'ensemble demeure très faible. Ces tendances dans l'abondance sont appariées à une forte réduction de la zone d'occupation. L'espèce ne fait pas l'objet d'une pêche dirigée, et les prises accessoires sont à la baisse depuis le début des années 1980. Cependant, elle a continué à diminuer même dans les secteurs où le niveau de chalutage est faible.

Répartition
Terre-Neuve-et-Labrador, Océan Atlantique

Historique du statut
Espèce désignée « en voie de disparition » en mai 2012.

Sommaire de l'évaluation – mai 2012

Nom commun
Raie à queue de velours - Population du nez du Grand Banc

Nom scientifique
Malacoraja senta

Statut
Données insuffisantes

Justification de la désignation
Cette unité désignable (UD) constitue un faible pourcentage (1,9 %) de l'aire de répartition mondiale de l'espèce. Des individus ont été observés dans seulement 11 des 37 années de relevé, le nombre moyen de poissons par année s'élevant à 0,7. Trop peu d'information est connue pour évaluer la situation dans cette UD, incluant l'abondance et la zone d'occupation.

Répartition
Terre-Neuve-et-Labrador, Océan Atlantique

Historique du statut
Espèce étudiée en mai 2012 et classée dans la catégorie « données insuffisantes ».

Sommaire de l'évaluation – mai 2012

Nom commun
Raie à queue de velours - Population du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais

Nom scientifique
Malacoraja senta

Statut
Préoccupante

Justification de la désignation
Cette unité désignable (UD) constitue historiquement 90 % de l'abondance estimée de l'espèce au Canada et 70 % de l'aire de répartition canadienne. Les tendances varient d'une région à l'autre dans cette grande UD, mais le nombre total d'individus a probablement augmenté au cours des dernières années. Toutefois, sur le plateau néo-écossais, lequel constituait le centre d'abondance de l'espèce, l'abondance et la zone d'occupation montrent un déclin marqué depuis les années 1970, et les effectifs demeurent faibles. La cause de cette différence dans les tendances entre les secteurs n'est pas clairement définie. L'espèce ne fait pas l'objet d'une pêche dirigée, et les prises accessoires dans cette UD ont été faibles au cours de la dernière décennie. Il y a eu de récentes augmentations de la mortalité naturelle chez les adultes dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Répartition
Québec, Nouveau-Brunswick, Île-du-Prince-Édouard, Nouvelle-Écosse, Océan Atlantique

Historique du statut
Espèce désignée « préoccupante » en mai 2012.

COSEPAC
Résumé

Raie à queue de velours
Malacoraja senta

Population du chenal Hopedale
Population de la fosse de l'île Funk
Population du nez du Grand Banc
Population du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais

Description de l'espèce sauvage

La raie à queue de velours (*Malacoraja senta*) est une espèce endémique à l'Atlantique Nord-Ouest (Canada et États-Unis). Elle est l'une des plus petites espèces de raies de la région, et, par rapport à son corps, sa queue est plus longue que celle des autres espèces de raies.

Répartition

La raie à queue de velours fréquente les eaux entre la côte du Labrador-Centre (chenal Hopedale) et le sud du banc Georges, au sud du cap Cod. Au Canada, l'espèce est présente depuis la côte du Labrador-Centre jusque dans la portion canadienne du banc Georges. L'aire de répartition est disjointe, et l'on considère que l'espèce est formée de quatre unités désignables (UD) dans les eaux canadiennes : chenal Hopedale; fosse de l'île Funk; nez du Grand Banc; chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. La zone d'occupation et l'abondance de cette espèce ont augmenté dans certaines zones des eaux canadiennes (p. ex. dans certaines parties de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais) et décliné de façon abrupte dans d'autres (p. ex. dans la fosse de l'île Funk).

Habitat

La raie à queue de velours vit au fond de l'océan et préfère les substrats mous argileux et boueux. Elle occupe une plage assez large de profondeur, même si cette plage est moindre à certaines latitudes. Les profondeurs minimale et maximale auxquelles l'espèce a été observée sont respectivement de 25 et de 1 436 m. Les rassemblements les plus denses se rencontrent à des profondeurs allant de 150 m à 550 m. Ce poisson tolère des plages de températures relativement restreintes, et elle évite les régions les plus froides. Les rassemblements les plus denses, qui comprennent 90 % des occurrences signalées lors des relevés, ont été observés là où les températures de fond variaient entre 3 et 10 °C.

Biologie

La croissance de la raie à queue de velours, à l'instar de celle des autres espèces de raies, est relativement lente, tout comme sa reproduction (de 40 à 100 grosses capsules d'œufs par année), et l'espèce vit assez longtemps. La longueur moyenne des femelles matures est de 47 cm (11 ans), et la taille des individus dépasse rarement 65 cm. On connaît peu de choses sur les prédateurs de l'espèce, mais il est probable que les capsules d'œufs sont dévorées par des gastéropodes, tandis que les adultes sont la proie de mammifères marins, comme le phoque gris (*Halichoerus grypus*). La diète des jeunes raies à queue de velours se compose principalement d'invertébrés, tandis que celle des individus plus âgés comprend aussi des poissons.

Taille et tendances des populations

Dans les eaux canadiennes, les estimations de l'abondance minimale pour les dernières années (2007-2010), fondées sur des relevés effectués par des navires de recherche, sont de 43,5 millions, dont 6,2 millions d'adultes. Le centre de l'abondance se situe autour du chenal Laurentien et dans les régions avoisinantes. L'abondance minimale récente des adultes est la suivante pour chaque UD proposée : chenal Hopedale – 152 000; fosse de l'île Funk – 320 000 (environ 7 % de l'abondance durant le pic de 1970); chenal Laurentien et du plateau néo-écossais – 5 704 000; nez du Grand Banc – inconnue. Étant donné que la capturabilité des raies par les chaluts est faible, l'abondance réelle est probablement considérablement plus élevée que celle fournie par ces estimations.

L'abondance des populations de certaines zones a connu un déclin abrupt. Par exemple, les raies à queue de velours matures de l'UD de la fosse de l'île Funk ont connu un déclin de 94 % de 1977 à 1995, mais leur effectif a récemment augmenté. Les effectifs d'individus matures des autres zones ont généralement connu de faibles baisses ou des hausses, et ceux des individus immatures, peu de changement ou des augmentations. Dans l'ensemble, les populations ont connu une croissance au cours de la dernière décennie.

Menaces et facteurs limitatifs

La raie à queue de velours ne fait pas l'objet d'une pêche commerciale dirigée. Les prises accessoires des dernières années ont été relativement faibles, et les prises accessoires en eaux canadiennes déclinent depuis le milieu des années 1990. Bien que la mortalité due à la pêche soit faible, l'on ignore si la mortalité attribuable aux prises accessoires menace le rétablissement ou la résilience de l'espèce. Même si la majorité des individus sont rejetés à la mer, leur survie subséquente est mal connue. Une hausse de la mortalité naturelle pourrait être un facteur limitatif dans certaines zones.

Protection et statuts

La raie à queue de velours figure sur la Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) en tant qu'espèces « menacées d'extinction » (*endangered*); cette désignation constitue une évaluation du risque d'extinction à l'échelle mondiale (Sulikowski *et al.*, 2004). Aux États-Unis, il existe actuellement une interdiction de débarquement, même si l'on ne considère pas que l'espèce subit une surpêche pour le moment (Miller *et al.*, 2009; NOAA/NMFS, 2009). Au Canada, la raie à queue de velours n'est actuellement visée par aucune mesure de gestion des pêches propre à une espèce.

RÉSUMÉ TECHNIQUE – population du chenal Hopedale

Malacoraja senta
Raie à queue de velours (chenal Hopedale) Smooth Skate (Hopedale Channel population)
Répartition au Canada : Terre-Neuve-et-Labrador, océan Atlantique (chenal Hopedale, plateau du Labrador)

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population) Fondée sur une approximation du taux de mortalité naturelle, qui est probablement une sous-estimation comparativement aux populations de la période de pré-exploitation	~ 16 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Inconnu
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant [cinq ans ou deux générations]	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations]	Aucune tendance apparente
Pourcentage [prévu ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations]	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] couvrant une période antérieure et ultérieure	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?	s/o
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Probablement pas

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	11 600 km²
Indice de la zone d'occupation (IZO)	~ 7 000 km²
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre de « localités* » Les principales menaces sont associées à la mortalité due aux prises accessoires dans les diverses pêches exploitées selon des régimes de gestion différents.	Plusieurs, mais leur nombre exact n'est pas connu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de la zone d'occupation?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités*?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Inconnu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Inconnu

* Voir les définitions et les abréviations sur le site Web du COSEPAC et le document UICN, 2010 (en anglais seulement) pour obtenir des renseignements supplémentaires sur ce terme.

Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population	N^{bre} d'individus matures
1	> 152 000
Total	> 152 000

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce de la nature est d'au moins [20 % sur 20 ans ou cinq générations, ou 10 % sur 100 ans].	Non disponible

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

Il n'existe aucune pêche dirigée visant cette espèce. La principale menace proviendrait peut-être des prises accessoires associées aux pêches aux poissons de fond qui ciblent d'autres espèces. Les estimations actuelles des prises sont relativement faibles.

Immigration de source externe (de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur? La population est isolée, et il semble qu'il n'existe aucune possibilité d'immigration de source externe	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Non
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Non

Statut existant

COSEPAC : Données insuffisantes (mai 2012)

Statut recommandé et justification de la désignation

Statut recommandé :	**Code alphanumérique :**
Données insuffisantes	Non applicable

Justification de la désignation : Cette unité désignable se situe à la limite septentrionale de l'aire de répartition de l'espèce, où les relevés y ont été sporadiques (14 relevés depuis 1977, pas toujours complétés). Bien que l'information disponible semble indiquer que la zone d'occurrence a fluctué au fil du temps, avec une augmentation depuis 1990, et que le nombre d'individus matures semble avoir fluctué sans présenter de tendance, et a peut-être augmenté dans les dernières années, la rareté des données et les changements dans les engins d'échantillonnage rendent les conclusions difficiles. La grande incertitude entourant les données empêche donc la détermination du statut. Cette espèce ne fait pas l'objet d'une pêche dirigée, et les prises accessoires semblent être faibles depuis le milieu des années 1990.

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Non applicable
Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) : Non applicable
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Non applicable
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Non applicable
Critère E (analyse quantitative) : Non réalisée

RÉSUMÉ TECHNIQUE – population de la fosse de l'île Funk

Malacoraja senta
Raie à queue de velours (population de la fosse de l'île Funk)
Smooth Skate (Funk Island Deep population)
Répartition au Canada : Terre-Neuve-et-Labrador, océan Atlantique (nord-est du plateau de Terre-Neuve)

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population) Fondée sur une approximation du taux de mortalité naturelle, qui est probablement une sous-estimation comparativement aux populations de la période de pré-exploitation	~ 16 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Non
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant [cinq ans ou deux générations]	Inconnu
Pourcentage [prévu ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations]. 1977 – 1994 (1,1 génération) 1995 – 2009 (0,9 génération) On a inféré un déclin global > 80 % sur deux générations à partir des relevés en prenant en compte les changements apportés aux engins utilisés. Un taux de déclin semblable peut être inféré à partir des changements dans la zone d'occupation	- 94 % + 166 % (encore < 20 % de l'abondance du pic des années 1970)
Pourcentage [prévu ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] couvrant une période antérieure et ultérieure	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Pas clair

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	106 400 km²
Indice de la zone d'occupation (IZO) Calculé à partir de la proportion des prises de cette espèce lors des relevés de poissons de fond effectués par le MPO (superficie de la zone d'occupation pondérée par l'échantillonnage)	13 500 km²
La population totale est-elle très fragmentée?	Inconnu
Nombre de « localités* » Les principales menaces sont associées à la mortalité due aux prises accessoires dans les diverses pêches exploitées selon des régimes de gestion différents.	Multiples, mais le nombre exact n'est connu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Oui

* Voir les définitions et les abréviations sur le site Web du COSEPAC et le document UICN, 2010 (en anglais seulement) pour obtenir des renseignements supplémentaires sur ce terme.

Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de la zone d'occupation?	Oui
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités*?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Inconnu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Inconnu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Peu probable
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population	N^{bre} d'individus matures
1	> 320 000
Total	> 320 000

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce de la nature est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans].	Non disponible

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

Il n'existe aucune pêche dirigée visant cette espèce. La principale menace proviendrait peut-être des prises accessoires associées aux pêches aux poissons de fond qui ciblent d'autres espèces. Les estimations actuelles des prises sont relativement faibles.

Immigration de source externe (de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur La population est isolée, et il semble qu'il n'existe aucune possibilité d'immigration de source externe	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Non
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Inconnu
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Non

Statut existant

COSEPAC : Espèce en voie de disparition (mai 2012)

Statut recommandé et justification de la désignation

Statut :	**Code alphanumérique :**
Espèce en voie de disparition	A2bc

L'abondance des adultes et des juvéniles dans cette unité désignable (UD) a connu un déclin marqué depuis le début des années 1980. Bien que le nombre d'adultes semble avoir augmenté au cours des cinq dernières années, l'abondance dans l'ensemble demeure très faible. Ces tendances dans l'abondance sont appariées à une forte réduction de la zone d'occupation. L'espèce ne fait pas l'objet d'une pêche dirigée, et les prises accessoires sont à la baisse depuis le début des années 1980. Cependant, elle a continué à diminuer même dans les secteurs où le niveau de chalutage est faible.

---

* Voir les définitions et les abréviations sur le site Web du COSEPAC et le document UICN, 2010 (en anglais seulement) pour obtenir des renseignements supplémentaires sur ce terme.

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Ne satisfait pas au critère A1, car les causes de la diminution ne sont ni clairement réversibles ni comprises, et rien ne prouve qu'elles ont cessé. Même si l'on ne peut calculer précisément les taux de déclin selon le critère A2b à cause du changement d'engins utilisés dans les relevés pour la série chronologique, les solides éléments de preuve tirés des indices des relevés démontrent de façon convaincante que le déclin est de plus de 50 %. Satisfait aussi au critère A2c, car la zone d'occupation a décliné d'environ 80 % sur deux générations.
Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) : Ne satisfait pas à ce critère, car la zone d'occurrence est > 20 000 km², et la zone d'occupation, > 2 000 km².
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Ne satisfait pas à ce critère, car il existe plus de 10 000 individus matures.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Ne satisfait pas à ce critère, car il existe plus de 1 000 individus, la zone d'occupation est supérieure à 20 km², et il y a plus de 5 localités.
Critère E (analyse quantitative) : Non réalisée

RÉSUMÉ TECHNIQUE – population du nez du Grand Banc

Malacoraja senta

Raie à queue de velours (population du nez du Grand Banc) — Smooth Skate (Nose of the Grand Banks Population)

Répartition au Canada : Terre-Neuve, océan Atlantique (très petite zone du nord-est du Grand Banc; la majorité du reste de la population est à l'extérieur du Canada)

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population) Fondée sur une approximation du taux de mortalité naturelle, qui est probablement une sous-estimation comparativement aux populations de la période de pré-exploitation	~ 16 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Inconnu
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant [cinq ans ou deux générations]	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations]	Inconnu
Pourcentage [prévu ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations]	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] couvrant une période antérieure et ultérieure	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Peu probable

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	1 000 km²
Indice de la zone d'occupation (IZO) Calculé à partir de la proportion des prises de cette espèce lors des relevés de poissons de fond effectués par le MPO (superficie de la zone d'occupation pondérée par l'échantillonnage)	< 1 000 km²
La population totale est-elle très fragmentée?	Inconnu
Nombre de « localités* »	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de la zone d'occupation?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités*?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Inconnu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Inconnu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Inconnu

* Voir les définitions et les abréviations sur le site Web du COSEPAC et le document UICN, 2010 pour obtenir des renseignements supplémentaires sur ce terme.

Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Inconnu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Inconnu

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population	N^{bre} d'individus matures
	Inconnu, petit
Total	Inconnu, petit

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce de la nature est d'au moins [20 % sur 20 ans ou cinq générations, ou 10 % sur 100 ans].	Non disponible

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

Il n'existe aucune pêche dirigée visant cette espèce. La principale menace proviendrait peut-être des prises accessoires associées aux pêches aux poissons de fond qui ciblent d'autres espèces. Les estimations actuelles des prises sont relativement faibles.

Immigration de source externe (de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur?	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Possible
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Probablement
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Inconnu
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Inconnu

Statut existant

COSEPAC : Données insuffisantes (mai 2012)

Statut recommandé et justification de la désignation

Statut recommandé :	**Code alphanumérique :**
Données insuffisantes	Sans objet

Justification de la désignation :

Cette unité désignable (UD) constitue un faible pourcentage (1,9 %) de l'aire de répartition mondiale de l'espèce. Des individus ont été observés dans seulement 11 des 37 années de relevé, le nombre moyen de poissons par année s'élevant à 0,7. Trop peu d'information est connue pour évaluer la situation dans cette UD, incluant l'abondance et la zone d'occupation.

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Non applicable
Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) : Non applicable
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Non applicable
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Non applicable
Critère E (analyse quantitative) : Non applicable

RÉSUMÉ TECHNIQUE – population du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais

Malacoraja senta

Raie à queue de velours (population du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais) — Smooth Skate (Laurentian-Scotian population)

Répartition au Canada : Île-du-Prince-Édouard, Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick, Québec, océan Atlantique (l'ensemble des bancs, plateau néo-écossais, baie de Fundy, banc Georges)

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population) Fondée sur une approximation du taux de mortalité naturelle, qui est probablement une sous-estimation comparativement aux populations de la période de pré-exploitation	~ 16 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures? Les tendances peuvent différer entre les régions, mais les valeurs globales n'indiquent pas de tendance à la baisse	Non
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant [cinq ans ou deux générations]	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations] Div. et subdiv. 3LNOPs (ensemble des bancs) (1975-1995) • *% changement (25 ans, 1,3 génération)* Div. et subdiv. 3LNOPs (ensemble des bancs) (1996-2010) • *% changement (14 ans, 0,9 génération)* Div. 4RS (nord du golfe du Saint-Laurent) (1991-2010) • *% changement (19 ans, 1,2 génération)* Div. 4T (sud du golfe du Saint-Laurent) (1971-2010) • *% changement (39 ans, 2,4 générations)* Div. 4VWX (plateau néo-écossais) (1970-2010) • *% changement (40 ans, 2,5 générations)* Div. 5Z (banc Georges) (1987-2010) • % changement au cours de la période d'observation (23 ans, 1,4 génération)	 - 42 % + 96 % + 84 % - 65 % - 80 % Inconnu
Pourcentage [prévu ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations]	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] couvrant une période antérieure et ultérieure	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	283 000 km²
Indice de la zone d'occupation (IZO) Calculé à partir de la proportion des prises de cette espèce lors des relevés de poissons de fond effectués par le MPO (superficie de la zone d'occupation pondérée par l'échantillonnage)	120 000 km²
La population totale est-elle très fragmentée?	Inconnu
Nombre de « localités* » Les principales menaces sont associées à la mortalité due aux prises accessoires dans les diverses pêches exploitées selon des régimes de gestion différents	Multiples, mais leur nombre exact n'est pas connu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Probablement pas
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de la zone d'occupation?	Mixte, selon la région
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations?	Aucune tendance
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités*?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Inconnu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Inconnu
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Probablement pas
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population	N^{bre} d'individus mature
1	> 5 700 000
Total	> 5 700 000

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce de la nature est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans].	Non disponible

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

Il n'existe aucune pêche dirigée visant cette espèce. La principale menace provient de la mortalité due aux prises accessoires associées aux pêches aux poissons de fond qui ciblent d'autres espèces ainsi que de la prédation dans le sud (p. ex. dans le sud du golfe du Saint-Laurent).

Immigration de source externe (de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur? États-Unis : le National Marine Fisheries Service (NMFS) considère que le nombre de poissons est faible dans les eaux étatsuniennes, mais que l'abondance est stable	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Possible
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Probablement
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Inconnu
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Inconnu

---

* Voir les définitions et les abréviations sur le site Web du COSEPAC et le document UICN, 2010 (en anglais seulement) pour obtenir des renseignements supplémentaires sur ce terme.

Statut existant

COSEPAC : Espèce préoccupante (mai 2012)

Statut recommandé et justification de la désignation

Statut recommandé : Espèce préoccupante	**Code alphanumérique :** Sans objet
Justification de la désignation : Cette unité désignable (UD) constitue historiquement 90 % de l'abondance estimée de l'espèce au Canada et 70 % de l'aire de répartition canadienne. Les tendances varient d'une région à l'autre dans cette grande UD, mais le nombre total d'individus a probablement augmenté au cours des dernières années. Toutefois, sur le plateau néo-écossais, lequel constituait le centre d'abondance de l'espèce, l'abondance et la zone d'occupation montrent un déclin marqué depuis les années 1970, et les effectifs demeurent faibles. La cause de cette différence dans les tendances entre les secteurs n'est pas clairement définie. L'espèce ne fait pas l'objet d'une pêche dirigée, et les prises accessoires dans cette UD ont été faibles au cours de la dernière décennie. Il y a eu de récentes augmentations de la mortalité naturelle chez les adultes dans le sud du golfe du Saint-Laurent.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Ne satisfait pas au critère, car, dans certaines zones, les déclins sont partiellement compensés par les augmentations dans d'autres.
Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) : Ne satisfait pas au critère, car la zone d'occurrence dépasse largement 20 000 km², et la zone d'occupation, largement 2 000 km².
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Ne satisfait pas au critère, car il y a beaucoup plus que 10 000 individus matures.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Ne satisfait pas au critère, car le nombre d'individus matures dépasse largement 1 000, la zone d'occupation dépasse grandement 20 km², et il existe plus de 5 localités
Critère E (analyse quantitative) : Non réalisée

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS
(2012)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.

Environnement Canada | Environment Canada
Service canadien de la faune | Canadian Wildlife Service
Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Raie à queue de velours
Malacoraja senta

Population du chenal Hopedale
Population de la fosse de l'île Funk
Population du nez du Grand Banc
Population du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais

au Canada

2012

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE 10
Nom et classification 10
Description morphologique 10
Structure spatiale et variabilité des populations 11
Unités désignables (UD) 17
Importance de l'espèce 18
RÉPARTITION 19
Aire de répartition mondiale 19
Aire de répartition canadienne 19
Activités de recherche 20
Cartographie de l'aire de répartition et zone d'occupation (ZO) 20
HABITAT 40
Besoins en matière d'habitat 40
Tendances en matière d'habitat 41
BIOLOGIE 42
Cycle vital et reproduction 42
Durée d'une génération 43
Prédation 43
Physiologie et adaptabilité 43
Dispersion et migration 44
Relations interspécifiques 44
Taille et tendances des populations 45
Activités d'échantillonnage 45
Abondance 49
Fluctuations et tendances 51
Immigration de source externe 70
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES 70
PROTECTION ET STATUT 77
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS 78
Experts contactés 78
SOURCES D'INFORMATION 79
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT 84

Liste des figures

Figure 1a. Raie à queue de velours mâle de la fosse de l'île Funk. Encart – spécimen récemment éclos de 12 cm. À noter les marques blanches sur la queue indiquées par les flèches. 10

Figure 1b. Illustration d'une raie à queue de velours montrant les attributs morphométriques utilisés pour la différencier des autres espèces (d'après Sulak *et al.*, 2009). 11

Figure 2a. Graphique du haut – Répartition mondiale du genre *Malacoraja* et de la raie à queue de velours (*M. senta*). À l'intérieur des carrés rouges, l'espèce est restreinte à des portions du plateau continental. Graphique du bas – Répartition des captures de raies à queue de velours lors de relevés au chalut en eaux canadiennes et étatsuniennes. La surface colorée illustre la densité des captures. Les encadrés rouges délimitent les unités désignables (UD) proposées; chacune de ces dernières est identifiée par leur nom. Voir la figure 2c pour la limite de la zone de 200 milles marins et la frontière canado-étatsunienne. 12

Figure 2b. Bathymétrie et zones géographiques mentionnées dans le présent document. Les zones bleues représentent le plateau continental et la partie supérieure du talus continental jusqu'à une profondeur de 1 000 m. 13

Figure 2c. Répartition des activités d'échantillonnage des relevés au chalut canadiens ou étatsuniens menés de 1970 à 2009. Les points de couleur indiquent les traits de relevés régionaux de Pêches et Océans Canada (MPO) et des États-Unis : vert –Terre-Neuve; bleu –Québec; sarcelle – golfe; rouge – Maritimes; violet – États-Unis. 14

Figure 3. Répartition de la raie à queue de velours dans les diverses UD sur l'ensemble de l'aire de répartition en fonction de la température et de la profondeur au cours de la période 1971-2005 (d'après Kulka *et al.*, 2006). « GdM » renvoie au « golfe du Maine » (GdM) dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. 15

Figure 4. Observations à long terme de la température de l'eau dans les bancs, prises à la station « 27 » près de la presqu'île Avalon, à Terre-Neuve. 16

Figure 5. Courbes de croissance de la raie à queue de velours. Le diagramme de dispersion illustrant la longueur totale en fonction de l'âge des mâles (triangles gris) et de l'âge des femelles (cercles blancs) est ajusté selon la courbe de croissance traditionnelle de von Bertalanffy à trois paramètres. Les modèles de croissance tirés d'études publiées antérieurement et portant sur d'autres zones géographiques sont superposés (d'après McPhie et Campana, 2009). 17

Figure 6a. Répartition de la raie à queue de velours dans les eaux au large de Terre-Neuve-et-Labrador (superficie cumulative de 1971 à 2009). Les zones grises représentent celles où aucune prise n'est enregistrée; les zones vertes, celles où les prises sont faibles; les zones tirant sur le rouge, celles où les prises sont nombreuses et exprimées en nombre moyen par trait de chalut. Le Bonnet Flamand n'apparaît pas au complet sur cette illustration, car il se trouve presque entièrement à l'extérieur de la limite des 200 milles du Canada. 24

Figure 6b. Répartition de la raie à queue de velours dans les eaux au large de Terre-Neuve-et-Labrador pour les relevés combinés du printemps et de l'automne à des intervalles de cinq années. Les zones grises représentent celles où aucune prise n'est enregistrée; les zones vertes, celles où les prises sont faibles; les zones tirant sur le rouge, celles où les prises sont nombreuses (voir la figure 6a pour l'échelle). En 1971, l'échantillonnage n'a pas été achevé. 25

Figure 6b (suite) Répartition de la raie à queue de velours dans les eaux au large de Terre-Neuve-et-Labrador pour les relevés combinés du printemps et de l'automne à des intervalles de cinq années. Les zones grises représentent celles où aucune prise n'est enregistrée; les zones vertes, celles où les prises sont faibles; les zones tirant sur le rouge, celles où les prises sont nombreuses (voir la figure 6a pour l'échelle). 26

Figure 7. Variations de la zone d'occupation de l'UD de la fosse de l'île Funk (div. 2J3K et nord de 3L). La ligne rouge indique la moyenne mobile sur trois ans. 27

Figure 8. Variations de la zone d'occupation de la portion des bancs (div. et subdiv. 3LNOPs) de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. La ligne rouge indique la moyenne mobile sur trois ans. 27

Figure 9a. Répartition de la raie à queue de velours dans le nord du golfe du Saint-Laurent, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, établie grâce aux relevés de la morue de 1978 à 1994. Voir la figure 9b pour la légende expliquant les codes des couleurs..... 28

Figure 9b. Répartition de la raie à queue de velours dans le nord du golfe du Saint-Laurent, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, établie grâce aux relevés au chalut Lady Hammond. 29

Figure 9c. Répartition de la raie à queue de velours dans le nord du golfe du Saint-Laurent, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, établie grâce aux relevés au chalut Teleost. 30

Figure 10. Variations de la zone d'occupation (pondérée par l'échantillonnage) de la portion nord du golfe du Saint-Laurent de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais d'après les équivalents des relevés au chalut Teleost. Le graphique du haut montre toutes les tailles de poissons combinées, et celui du bas, les résultats distincts pour les juvéniles et les adultes. 31

Figure 11a. Répartition de la raie à queue de velours dans le sud du golfe Saint-Laurent, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. 32

Figure 11b. Répartition de la raie à queue de velours, par stade vital, dans le sud du golfe Saint-Laurent, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. 33

Figure 12. Variations de la zone d'occupation (pondérée par l'échantillonnage) dans le sud du golfe Saint-Laurent, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. La ligne rouge indique la moyenne mobile sur trois ans. 34
Figure 13. Répartition de la raie à queue de velours sur le plateau néo-écossais, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, établie grâce aux relevés d'été réalisés de 1970 à 2010, par décennie. Les points représentent le nombre de poissons capturés par trait. 35
Figure 14. Zone d'occupation (pondérée par l'échantillonnage) de la raie à queue de velours pour la portion est du plateau néo-écossais, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (portion de la div. 4VW). La ligne rouge indique la moyenne mobile sur trois ans. 36
Figure 15. Zone d'occupation (pondérée par l'échantillonnage) de la raie à queue de velours pour le secteur ouest du plateau néo-écossais (div. 4X), qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. La ligne rouge indique la moyenne mobile sur trois ans. 37
Figure 16. Répartition de la raie à queue de velours dans le golfe du Maine et le banc Georges, de 1963 à 2009, établie grâce aux relevés étatsuniens. L'aire de répartition chevauche les territoires canadien et étatsunien. 38
Figure 17. Zone d'occupation de la raie à queue de velours dans la div. 5Z, dans la portion canadienne du banc Georges. La ligne rouge indique la moyenne mobile sur trois ans. 39
Figure 18a. Abondance relative des raies à queue de velours de toutes les tailles dans l'UD du chenal Hopedale. La ligne pleine représente la moyenne mobile sur trois ans. Le bris dans la ligne sépare les estimations fondées sur le chalut et celles fondées sur le chalut Campelen. 52
Figure 18b. Nombre moyen par trait de raies à queue de velours juvéniles (a) et adultes (b) dans l'UD du chenal Hopedale. Les barres d'erreurs représentent les limites de confiance supérieure et inférieure à 95 % des valeurs présentées. La barre grise sépare les estimations tirées des relevés au chalut Engel de celles tirées des relevés au chalut Campelen. 53
Figure 19a. Abondance relative de la raie à queue de velours de l'UD de la fosse de l'île Funk. Le bris sépare les estimations fondées sur les relevés au chalut Engel et celles fondées sur les relevés au chalut Campelen. 54
Figure 19b. Nombre moyen par trait de raies à queue de velours juvéniles (rangée du haut), adultes (rangée du milieu) et de toutes tailles confondues (rangée du bas) dans l'UD de la fosse de l'île Funk. Les barres d'erreur représentent deux écarts-types. La barre grise sépare les estimations fondées sur les relevés au chalut Engel et celles fondées sur les relevés au chalut Campelen. Au cours des relevés de 2010, les poissons n'ont pas été mesurés; par conséquent, il n'a pas été possible de distinguer les juvéniles des adultes pour cette année-là. Les données transformées en logarithmes naturels sont représentées sur les graphiques pour les deux périodes au cours desquelles des engins différents ont été utilisés. 55

Figure 20a. Abondance relative de la raie à queue de velours de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, dans le sud-ouest de la région des bancs. La ligne pleine représente la moyenne mobile sur trois ans. Le bris dans la ligne sépare les estimations fondées sur les relevés au chalut Engel et celles fondées sur les relevés au chalut Campelen. 57

Figure 20b. Nombre moyen par trait de raies à queue de velours juvéniles, adultes et de toutes les tailles confondues dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (sud-ouest des bancs). Les barres d'erreur représentent deux écarts-types. La barre grise sépare les estimations fondées sur les relevés au chalut Engel de celles fondées sur les relevés au chalut Campelen. Au cours des relevés de 2010, les poissons n'ont pas été mesurés; par conséquent, il n'a pas été possible de distinguer les juvéniles des adultes pour cette année-là. Les données transformées en logarithmes naturels sont représentées sur le graphique pour les deux périodes au cours desquelles des engins différents ont été utilisés. 58

Figure 21a. Taux de capture de raies à queue de velours dans le nord du golfe du Saint-Laurent (div. 4R et subdiv. 3Pn) lors des relevés d'hiver de morue (*Gadus atlantica*) dans le nord du golfe du Saint-Laurent. Les cercles indiquent le taux de capture stratifié moyen. Les barres d'erreur représentent les limites de confiance supérieure et inférieure à 95 % des valeurs présentées (d'après Kulka *et al.*, 2006). 59

Figure 21b. Nombre moyen total par trait de raies à queue de velours dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais dans le nord du golfe du Saint-Laurent, selon les résultats des relevés au chalut Lady Hammond (voir le tableau 3 pour la superficie ayant fait l'objet de relevés). Les barres d'erreur représentent les limites de confiance supérieure et inférieure à 95 % des valeurs présentées. 60

Figure 21c. Nombre moyen total par trait de raies à queue de velours juvéniles et adultes dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (nord du golfe du Saint-Laurent). Les barres d'erreur représentent les limites de confiance supérieure et inférieure à 95 % des valeurs présentées. Les données transformées en logarithmes naturels sont représentées à droite. 61

Figure 22a. Abondance relative (par 1 000 traits) de la raie à queue de velours de toutes les tailles dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (sud du golfe du Saint-Laurent). La ligne indique la moyenne mobile sur trois ans. La ligne pointillée horizontale indique la moyenne à long terme. 62

Figure 22b. Abondance relative des raies à queue de velours juvéniles mesurant < 48 cm et adultes mesurant ≥ 48 cm dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (sud du golfe du Saint-Laurent). Les barres d'erreur représentent les limites de confiance supérieure et inférieure à 95 % des valeurs présentées. La ligne pointillée horizontale indique la moyenne à long terme. 63

Figure 23a. Abondances relatives des raies à queue de velours adultes et juvéniles combinées dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (div. 4VWX). La ligne pointillée horizontale indique la moyenne à long terme. 64
Figure 23b. Nombre moyen par trait de raies à queue de velours adultes et juvéniles dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (div. 4VWX). Les barres d'erreur représentent + deux écarts-types. 65
Figure 24. Nombre par trait de raies à queue de velours dans le banc Georges (portion canadienne). Les barres d'erreur représentent les limites de confiance supérieure et inférieure à 95 % des valeurs présentées. 66
Figure 25. Abondance et biomasse des raies à queue de velours dans le golfe du Maine (États-Unis) lors de relevés de printemps et d'automne, de 1963 à 2008. 68
Figure 26. Abondance des poissons mesurant < 15 cm, de la classe d'âge 0 (McPhie et Campana, 2009b), laquelle constitue un indice de recrutement de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais 69
Figure 27. Estimations des prises accessoires de raies à queue de velours dans les pêches commerciales, de la région des bancs au plateau du Labrador. Dans le graphique du haut, les données ont été calculées pour chaque UD présente dans la Région de Terre-Neuve-et-Labrador (qui englobe le chenal Hopedale, la fosse de l'île Funk et la partie de la région des bancs se trouvant dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais). Le graphique du milieu présente ces données regroupées, et celui du bas, la mortalité par pêche relative, exprimée en tant que rapport entre le nombre de prises et la biomasse déterminée par relevé. 72
Figure 28. Variations de l'abondance des raies à queue de velours en fonction de diverses intensités de chalutage dans l'UD de la fosse de l'île Funk. Légende : « élevée » indique les zones où > 25 % du fond a fait l'objet d'un chalutage; « faible » indique les zones où le chalutage couvrait de 0,01 à 25 % du fond; « aucun chalutage » fait référence aux zones non chalutées pour cette année. Voir Kulka et Pitcher (2001) pour obtenir des précisions. 73
Figure 29. Débarquements et rejets de raies à queue de velours dans le sud du golfe du Saint-Laurent, fondés sur les données d'observation ajustées en fonction des débarquements totaux. 74
Figure 30. Prises accessoires estimées (en t) de raies à queue de velours dans certaines pêches dirigées dans la div. 4X et les div. et subdiv. 4VsW (données dérivées de rapports d'observateurs). La couverture des observateurs des autres pêches était insuffisante pour permettre l'estimation des prises accessoires ou les nombres déclarés de prises accessoires de raies à queue de velours étaient négligeables. 75
Figure 31. F relative (mortalité par pêche relative) dérivée des prélèvements estimés de raies à queue de velours et de la biomasse déterminée par relevé à bord de navires de recherche en été dans chaque subdivision de l'OPANO. 76

Liste des tableaux

Tableau 1a. Résumé de l'aire de répartition mondiale de la raie à queue de velours (d'après Kulka *et al.*, 2006). Les UD sont surlignées en gras. La superficie est estimée au moyen du système d'analyse spatiale SPANS GIS (système d'information géographique), et de la cartographie potentielle, et elle englobe toutes les localités où la raie à queue de velours a été observée. Il convient de noter que le Bonnet Flamand ainsi qu'une partie du nez du Grand Banc et du golfe du Maine se trouvent à l'extérieur des eaux canadiennes..... 19

Tableau 1b. Latitudes et longitudes délimitant les unités désignables 20

Tableau 2a. Information disponible sur les relevés scientifiques au chalut de la Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO. Divers engins ont été utilisés (chalut à panneau Yankee-41.5, illustré en brun; chalut à panneau Engel-145, illustré en bleu; chalut à crevettes Campelen-1800, illustré en jaune) sur les divers navires. Les zones échantillonnées englobent les UD entières du chenal Hopedale, de la fosse de l'île Funk et du Bonnet Flamand ainsi qu'une partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (figure 11b). 45

Tableau 3. Information disponible sur les relevés au chalut de la Région du Québec du MPO dans le nord du golfe Saint-Laurent (UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais)..... 46

Tableau 4. Information disponible sur les relevés de la Région du Golfe du MPO dans le sud du golfe Saint-Laurent (UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais)..... 47

Tableau 5. Résumé des principales sources de données de relevés de poissons de fond pour chaque région. Chaque ligne correspond à un relevé différent. Se reporter aux tableaux 3 et 4 pour la description des engins utilisés... 47

Tableau 6. Longueur et âge où 50 % des raies à queue de velours sont matures.... 48

Tableau 7. Paramètres de croissance de la raie à queue de velours. L_0 est la taille à l'éclosion (longueur totale, en cm); L_{max} est la plus grande taille observée; L_{inf} est la plus grande taille théorique découlant du modèle de croissance (von Bertalanffy ou Gompertz); K est le coefficient de croissance; A_{max} est le poisson le plus âgé observé. 48

Tableau 8. Estimations de l'abondance chalutable minimale récente et dérivée des relevés au chalut des poissons de fond du MPO. Les abondances déclarées représentent la moyenne des trois dernières années pour lesquelles un relevé précis a été effectué. Les engins utilisés sont précisés entre parenthèses. L'abondance dans l'UD du nez du Grand Banc est inconnue, mais très faible. 50

Tableau 9. Changements estimés dans les populations de raies à queue de velours par UD proposée et région, dans les eaux canadiennes. Les taux de changement annuels et absolus sont présentés pour la période de relevé. Les données sont indisponibles pour calculer les taux de déclin pour l'UD du chenal Hopedale. Gén. = nombre de générations fondé sur la durée d'une génération de 16 ans. 56

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

La raie à queue de velours *(Malacoraja senta* Garman,1885) fait partie de la famille des Rajidés, de la classe des Chondrichthyens, qui englobe toutes les espèces de requins et de raies. Cette espèce appartenait autrefois au genre *Raja*, mais a été déplacée vers le genre *Malacoraja* par McEachran et Dunn (1998). Toutes les espèces de raies lisses appartiennent collectivement à ce genre en raison de la rareté des épines sur leurs ailes; ce genre comprend quatre espèces, qui sont restreintes au bassin de l'Atlantique.

Description morphologique

Toutes les espèces de *Malacoraja* sont relativement petites, et la raie à queue de velours est l'une des plus petites raies de l'Atlantique Nord-Ouest, la longueur maximale étant de 66 cm, et le poids maximal, de 1,2 kg (McEachran, 2002; figure 1). Elle se distingue de ses congénères par les caractéristiques suivantes : épines qui sont plus grosses vers l'avant de la queue et qui disparaissent avec l'âge sur l'extrémité de la queue; quelques épines scapulaires; groupe de 3 à 15 petites épines orbitales autour de chaque œil (McEachran, 1973; McEachran, 2002; McEachran et Dunn, 1998); présence d'un mince cartilage rostral translucide. La raie à queue de velours possède l'une des queues les plus longues relativement à la longueur totale du corps. La queue est en effet égale à la longueur du disque, ce qui rend l'espèce facilement distinguable des autres espèces de raies de l'Atlantique Nord-Ouest. Les juvéniles se différencient des autres jeunes raies de l'Atlantique Nord-Ouest par la présence de 1 à 4 barres transversales pâles et irrégulières sur la queue, chacune bordée par une bande foncée (figure 1). La couleur de ces barres s'estompe une fois que le poisson a atteint l'âge de 1 an.

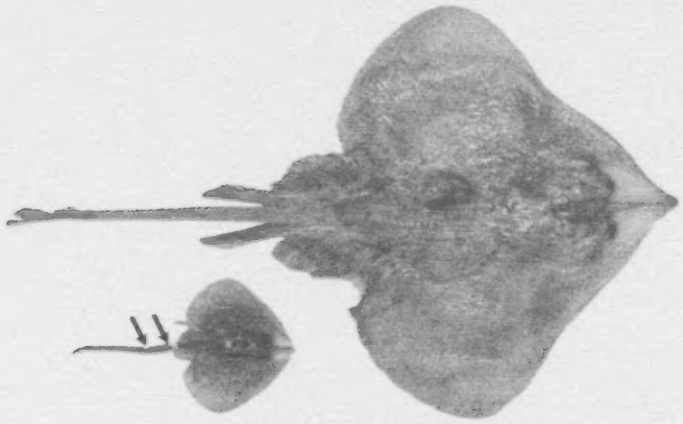
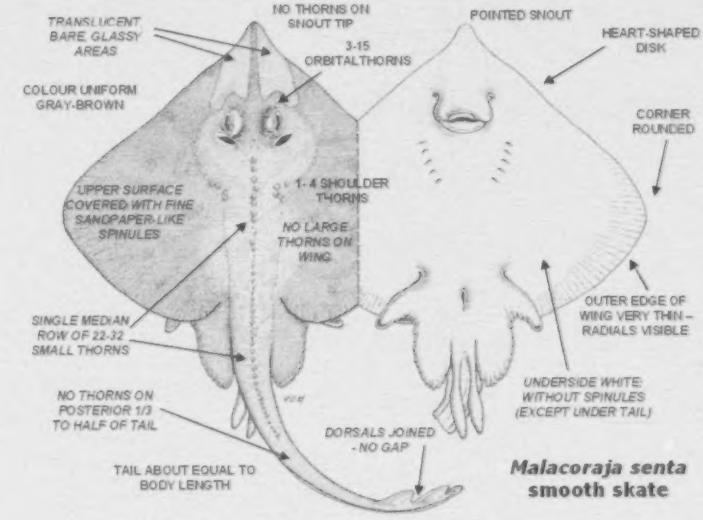


Figure 1a. Raie à queue de velours mâle de la fosse de l'île Funk. Encart – spécimen récemment éclos de 12 cm. À noter les marques blanches sur la queue indiquées par les flèches.

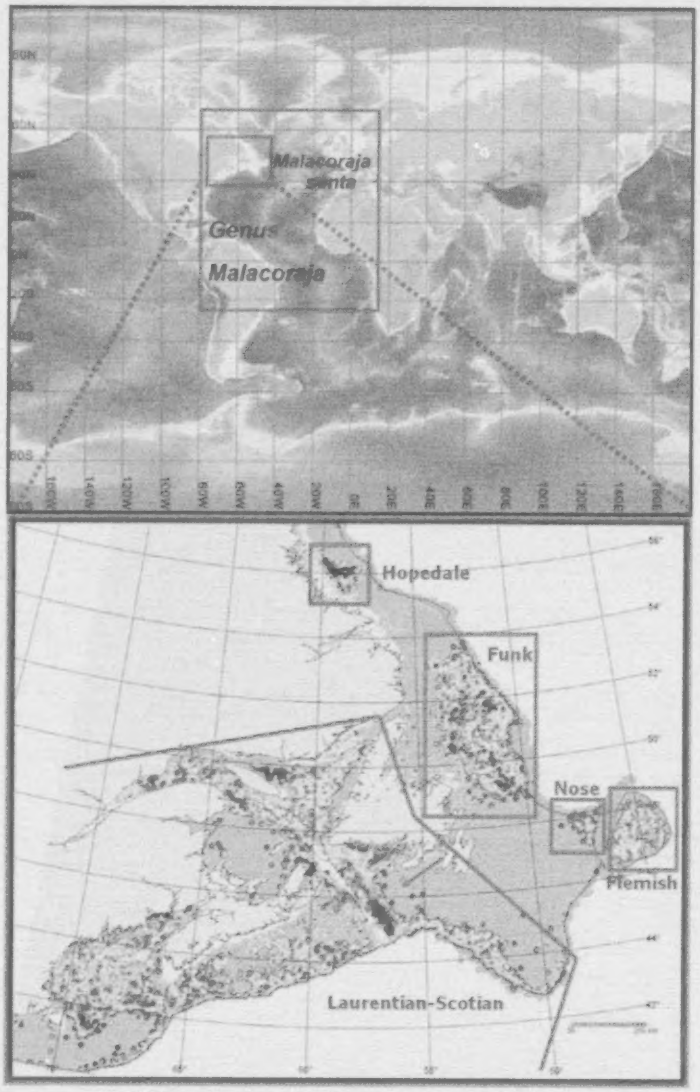


Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
No thorns on snout tip = Absence d'épines sur le bout du museau
3-15 orbital thorns = De 3 à 15 épines orbitales
Pointed snout = Museau pointu
Heart-sphaped disk = Disque en forme de cœur
Corner rounded = Coin arrondi
Outer edge of wing very thin – radials visible = Bord externe de l'aile très fin – rayons visibles
Underside white : without spinules (except under tail) = Dessous blanc : sans spinules (sauf sous la queue)
Dorsals joined – no gap = Dorsales soudées – aucune séparation
Tail about equal to body length = Longueur de la queue presque égale à celle du corps
No thorns on pOsterior 1/3 to half of tail = Aucune épine du tiers postérieur à la moitié de la queue
Single median row of 22-32 small thorns = Rangée médiane unique de 22 à 23 petites épines
Upper surface covered with fine sandpaper like spinules = Face dorsale recouverte de petites spinules ressemblant à du papier sablé
1-4 shoulder thorns = De 1 à 4 épines scapulaires
No large thorns on wing = Aucune grosse épine alaire
Colour Uniform Gray-Brown = Couleur uniforme : brun-gris
Translucent, Bare, Glassy Areas = Zones translucides, nues et vitreuses
Malacoraja senta smooth skate = Malacoraja senta raie à queue de velours

Figure 1b. Illustration d'une raie à queue de velours montrant les attributs morphométriques utilisés pour la différencier des autres espèces (d'après Sulak *et al.*, 2009).

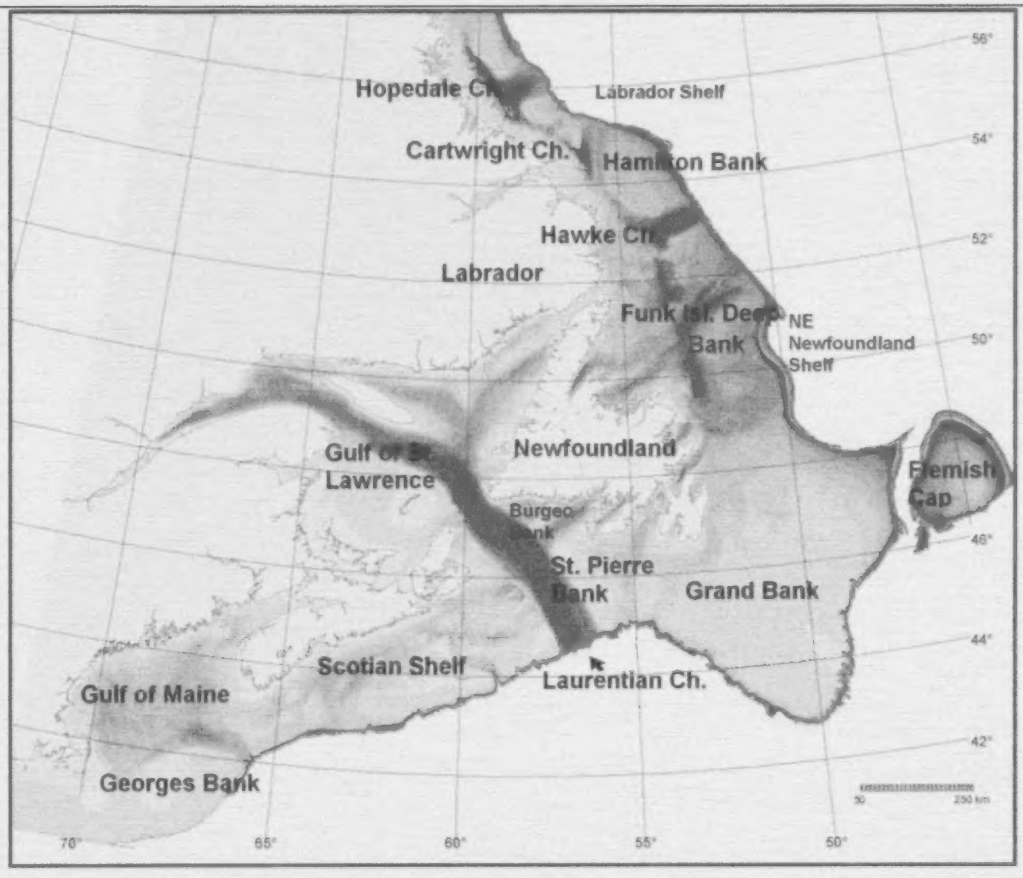
Structure spatiale et variabilité des populations

Les raies à queue de velours forment cinq rassemblements disjoints (figure 2) : chenal Hopedale (div. 2H de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest [OPANO]); nord-est du plateau de Terre-Neuve/fosse de l'île Funk (div. 2J3K et nord de 3L); nez du Grand Banc; Bonnet Flamand (div. 3M); chenal Laurentien/sud-ouest des bancs/plateau néo-écossais (div. 3NOP4RSTVWX5Z). Ces localités sont séparées par de vastes zones où l'espèce n'a jamais été observée malgré d'intenses activités d'échantillonnage. Une description détaillée figure dans la section Répartition. Les poissons fréquentant le Bonnet Flamand et le golfe du Maine sont à l'extérieur des eaux territoriales du Canada. Il s'agit d'une espèce relativement sédentaire à tous les stades vitaux, et par conséquent, il semble qu'il existe peu de potentiel de croisement entre les rassemblements largement isolés les uns des autres et que l'isolement génétique est hautement probable, comme l'indique la section Déplacements et dispersion.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Malacoraja senta = Malacoraja senta
Genus Malacoraja = Genre Malacoraja
Hopedale = Chenal Hopedale
Funk = Fosse de l'île Funk
Nose = Nez du Grand Banc
Flemish = Bonnet Flamand
Laurentian-Scotian = Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais

Figure 2a. Graphique du haut – Répartition mondiale du genre *Malacoraja* et de la raie à queue de velours (*M. senta*). À l'intérieur des carrés rouges, l'espèce est restreinte à des portions du plateau continental. Graphique du bas – Répartition des captures de raies à queue de velours lors de relevés au chalut en eaux canadiennes et étatsuniennes. La surface colorée illustre la densité des captures. Les encadrés rouges délimitent les unités désignables (UD) proposées; chacune de ces dernières est identifiée par leur nom. Voir la figure 2c pour la limite de la zone de 200 milles marins et la frontière canado-étatsunienne.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :

Hopedale Ch. = Ch. Hopedale
Labrador Self = Plateau du Labrador
Cartwright Ch. = Ch. Cartwright
Hamilton Bank = Banc Hamilton
Hawke Ch. = Ch. Hawke
Labrador = Labrador
Funk Isl. Deep = Fosse de l'île Funk
NE Newfoundland shelf = Plateau du N.-E. de Terre-Neuve
Gulf of St. Lawrence = Golfe du Saint-Laurent
Newfoundland = Terre-Neuve
Flemish Cap = Bonnet Flamand
Burgeo Bank = Banc Burgeo
St. Pierre Bank = Banc de Saint-Pierre
Grand Bank = Grand Banc
Gulf of Maine = Golfe du Maine
Scotian Shelf = Plateau néo-écossais
Laurentian Ch. = Ch. Laurentien
Georges Bank = Banc Georges

Figure 2b. Bathymétrie et zones géographiques mentionnées dans le présent document. Les zones bleues représentent le plateau continental et la partie supérieure du talus continental jusqu'à une profondeur de 1 000 m.

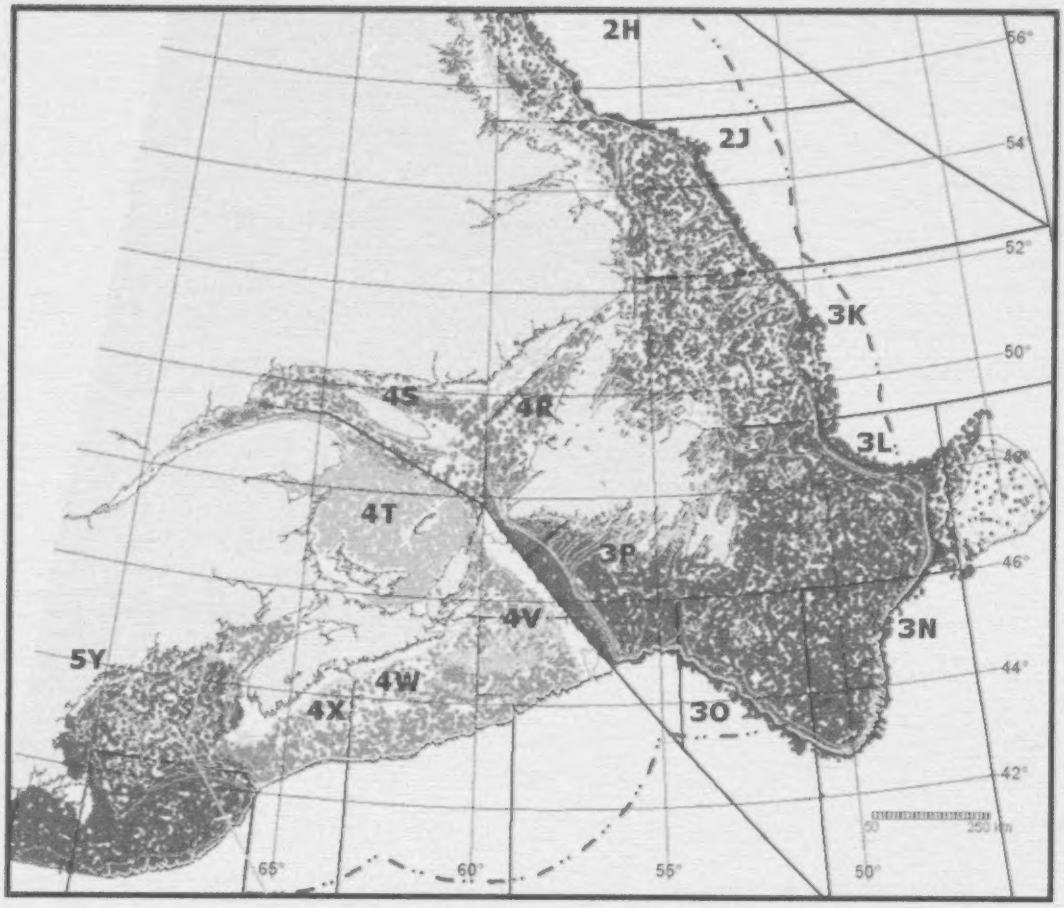


Figure 2c. Répartition des activités d'échantillonnage des relevés au chalut canadiens ou étatsuniens menés de 1970 à 2009. Les points de couleur indiquent les traits de relevés régionaux de Pêches et Océans Canada (MPO) et des États-Unis : vert –Terre-Neuve; bleu –Québec; sarcelle – golfe; rouge – Maritimes; violet – États-Unis.

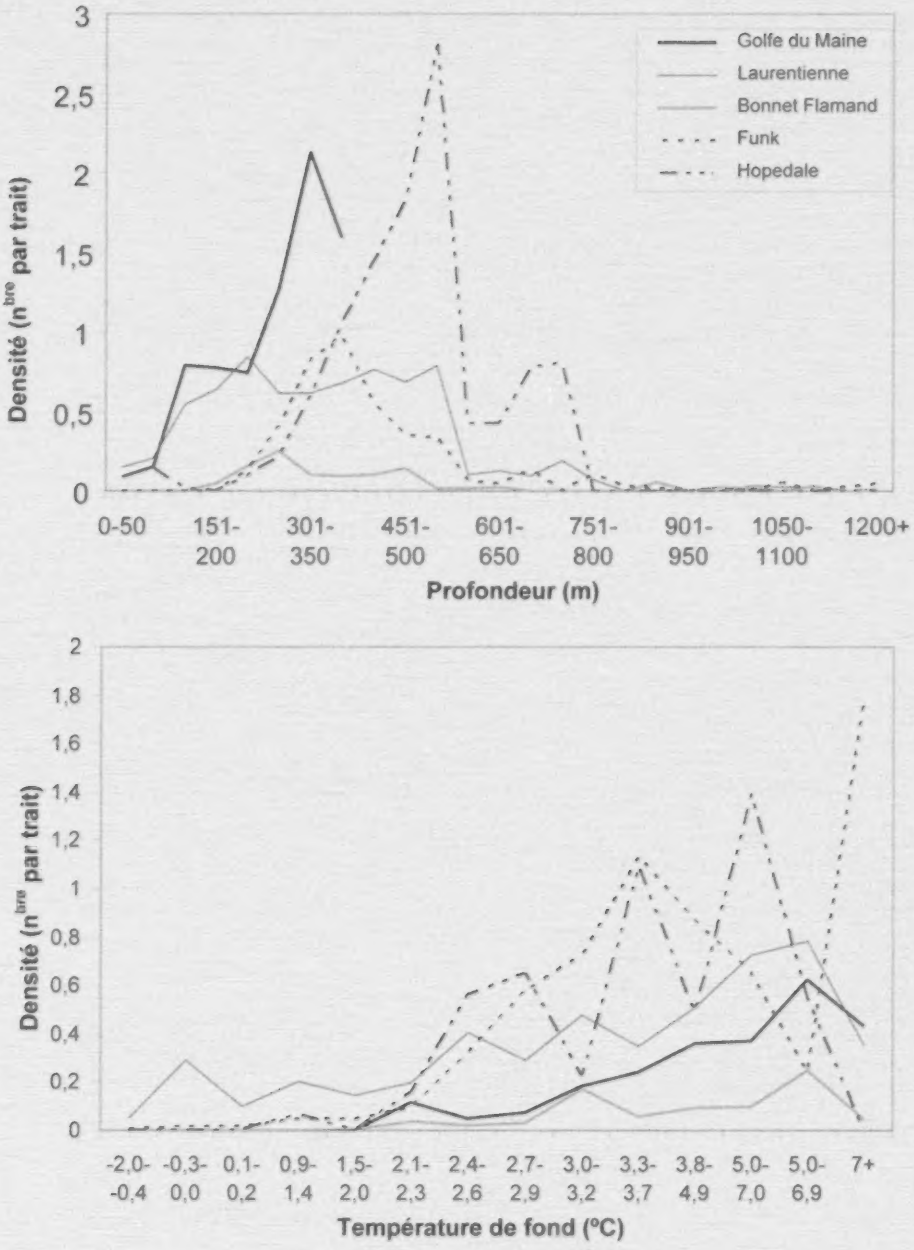


Figure 3. Répartition de la raie à queue de velours dans les diverses UD sur l'ensemble de l'aire de répartition en fonction de la température et de la profondeur au cours de la période 1971-2005 (d'après Kulka *et al.*, 2006). « GdM » renvoie au « golfe du Maine » (GdM) dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais.

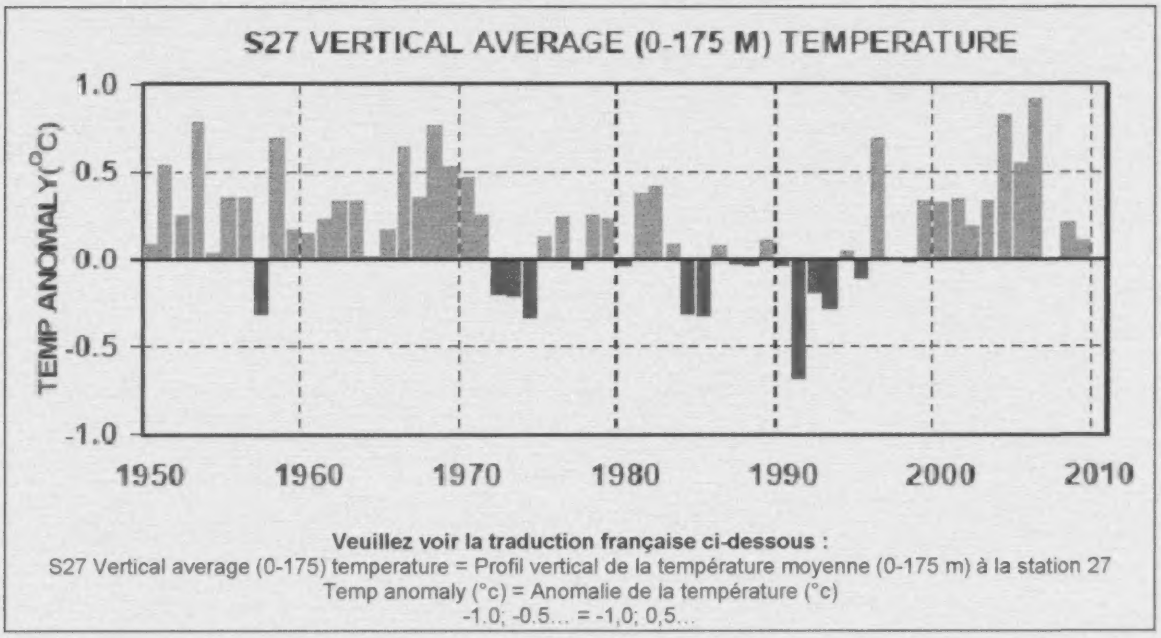


Figure 4. Observations à long terme de la température de l'eau dans les bancs, prises à la station « 27 » près de la presqu'île Avalon, à Terre-Neuve.

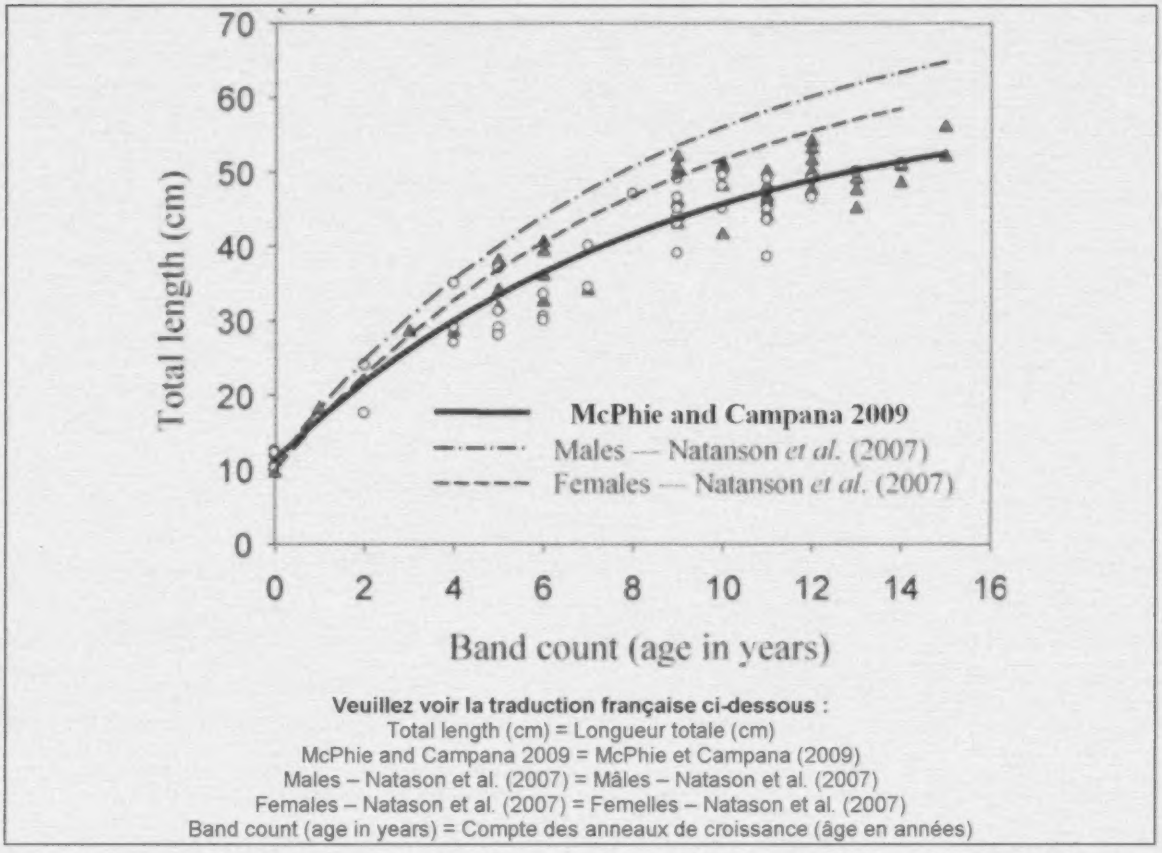


Figure 5. Courbes de croissance de la raie à queue de velours. Le diagramme de dispersion illustrant la longueur totale en fonction de l'âge des mâles (triangles gris) et de l'âge des femelles (cercles blancs) est ajusté selon la courbe de croissance traditionnelle de von Bertalanffy à trois paramètres. Les modèles de croissance tirés d'études publiées antérieurement et portant sur d'autres zones géographiques sont superposés (d'après McPhie et Campana, 2009).

Unités désignables (UD)

Les rassemblements décrits plus haut constituent les quatre UD proposées. Leurs appellations sont les suivantes : chenal Hopedale; fosse de l'île Funk; nez du Grand Banc; du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. Pour établir ces UD, nous nous sommes fondés sur les disjonctions géographiques demeurées stables dans le temps décrites dans la section Répartition ainsi que sur les caractéristiques de dispersion limitée décrites dans la section Dispersion et migration. Deux des UD, le chenal Hopedale et la fosse de l'île Funk, se trouvent exclusivement en eaux canadiennes, tandis que 77 % de l'UD du nez du Grand Banc fait partie des eaux internationales. L'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais s'étend légèrement (< 0,5 %) dans les eaux internationales, dans le sud-est des bancs, et sa limite sud-ouest est contiguë à la zone fréquentée par le rassemblement du banc Georges dans les eaux étatsuniennes.

Les UD proposées respectent les critères « caractère distinct » et « caractère important » du COSEPAC. Les unités sont « distinctes », car elles sont géographiquement disjointes, et les possibilités d'échanges génétiques entre elles sont faibles, voire nulles, selon les connaissances sur la dispersion et les déplacements des individus. Par conséquent, il est très peu probable que l'une de ces UD soit repeuplée par les individus d'une autre. De tels modèles de disjonction claire sont extrêmement rares chez les espèces marines des eaux tempérées. Cette situation satisfait au critère « caractère important », car la perte de certaines de ces UD proposées entraînerait un vide considérable dans l'aire de répartition de l'espèce au Canada. De plus, tout compromis de la mosaïque géographique de l'espèce constituerait une perte importante, compte tenu de la nature inhabituelle de cette répartition de poissons marins des eaux tempérées.

À l'intérieur de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais proposée, il existe des disjonctions mineures (< 100 km) et diverses tendances dans l'abondance et la superficie occupée (voir la section Répartition). Dans cette UD, l'on n'est pas encore certain des liens que les raies du plateau néo-écossais entretiennent avec celles du golfe du Saint-Laurent et des bancs (vers le nord) et avec celles du golfe du Maine (vers le sud). Dans cette unité, la structure de la population se complique davantage par une fragmentation qui augmente à mesure que décline l'abondance. Ces observations suggèrent la possibilité, dans cette zone, d'un certain degré d'isolement et, par conséquent, de la présence d'une structure démographique plus complexe que celle d'une seule unité de reproduction.

Importance de l'espèce

La raie à queue de velours est endémique à l'Atlantique Nord-Ouest, et la plus grande partie de son aire de répartition se trouve au Canada. Sa biogéographie est inhabituelle pour une espèce marine des eaux tempérées, notamment en raison de sa distribution disjointe dans son aire de répartition canadienne.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Le genre *Malacoraja* existe uniquement dans le bassin de l'océan Atlantique (figure 2a, graphique du haut). Au nombre des quatre espèces de ce genre, la raie à queue de velours est la seule qui est endémique au plateau au large de l'Amérique du Nord. Elle fréquente les eaux entre le sud du banc Georges et le plateau du Labrador (figures 2a et b; Templeman, 1965; McEachran, 1973; McEachran et Musick, 1975; Clay, 1991; Simon et Comeau, 1994; Kulka *et al.*, 1996; Packer *et al.*, 2003; Kulka *et al.*, 2006; Swain *et al.*, 2006; NOAA/NMFS, 2009). Entre 39° et 60° de latitude nord, soit la plage entière des latitudes occupées par l'espèce, 9 % de tous les traits de relevé comprenaient des raies à queue de velours (Kulka *et al.*, 2006), ce qui en fait la deuxième ou la troisième espèce de raie la plus communément rencontrée, après la raie épineuse (*Amblyraja radiate*) et/ou la raie tachetée (*Leucoraja ocellata*).

Bien que la mention la plus septentrionale de la raie à queue de velours soit au 60^{e} degré de latitude nord, des observations au-delà de 56,5° de latitude sont très rares (l'espèce comptait pour 0,08 % des traits de relevé faits au nord de cette latitude). De même, les occurrences au sud du 40^{e} degré de latitude sont rares (l'espèce est présente dans < 0,35 % des traits de relevé).

Aire de répartition canadienne

Environ 80 % de la population mondiale de raies à queue de velours fréquente les eaux canadiennes (figure 2a, tableau 1). L'espèce est principalement répartie dans les creux séparant les bancs peu profonds, depuis le chenal Hopedale sur le plateau du Labrador jusqu'au golfe du Maine et au large du banc Georges, zone contiguë aux eaux de pêche territoriales étatsuniennes (Darbyson et Benoît, 2003; Kulka *et al.*, 2006).

Tableau 1a. Résumé de l'aire de répartition mondiale de la raie à queue de velours (d'après Kulka *et al.*, 2006). Les UD sont surlignées en gras. La superficie est estimée au moyen du système d'analyse spatiale SPANS GIS (système d'information géographique), et de la cartographie potentielle, et elle englobe toutes les localités où la raie à queue de velours a été observée. Il convient de noter que le Bonnet Flamand ainsi qu'une partie du nez du Grand Banc et du golfe du Maine se trouvent à l'extérieur des eaux canadiennes.

Unité désignable/zone	Superficie (milliers de km^2)	Pourcentage de la superficie
Chenal Hopedale	11,6	2,0
Fosse de l'île Funk (nord-est du plateau de Terre-Neuve)	106,4	18,2
Nez du Grand Banc	11,0	1,9
Bonnet Flamand (eaux internationales)	29,6	5,1

Unité désignable/zone	Superficie (milliers de km^2)	Pourcentage de la superficie
Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (chenal/environs)	283,0	48,4
Golfe du Maine (États-Unis)	142,8	24,4
Superficie totale occupée et pourcentage du plateau occupé	584,4	46,85
Superficie totale du plateau (0-800 m, 40 à 56,5° de latitude)	1 247,5	
Limites de l'aire de répartition		
Plage latitudinale	40 à 56,5°	
Mentions au nord et au sud	30 à 60°	
	Densités les plus élevées	**Densités min./max.**
Profondeur (densités les plus élevées pour l'aire de répartition entière)	150-550 m	25-1 436 m
Température de fond (densités les plus élevées pour l'aire de répartition entière)	2,7-10 °C	-1,3-15,7

Tableau 1b. Latitudes et longitudes délimitant les unités désignables

Unité désignable	Latitude la plus au nord	Latitude la plus au sud	Div. de l'OPANO
Chenal Hopedale	57,7°	55,2°	2H
Fosse de l'île Funk	54,0°	48,5°	2JK (partie de 3L)
Nez du Grand Banc	48,5°	47,0°	partie de 3L
Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais	51,5°	Frontière canado-étatsunienne	3NOPRST4VWX5Y

Activités de recherche

Nous avons défini l'aire de répartition de la raie à queue de velours en nous fondant sur les relevés scientifiques au chalut de poissons de fond du ministère des Pêches et des Océans (MPO). On peut consulter une description détaillée de ces relevés dans Kulka (2006), le rapport du COSEPAC sur la raie épineuse et la section Taille et tendances des populations ci-dessous.

Cartographie de l'aire de répartition et zone d'occupation (ZO)

La cartographie de l'aire de répartition a été réalisée au moyen de différents systèmes selon les Régions du MPO, mais ces dernières ont toutes utilisé des données issues de relevés effectués par des navires de recherche. Pour la Région de Terre-Neuve-et-Labrador (ainsi que pour les cartes de l'ensemble de l'aire répartition), le système d'analyse spatiale SPANS GIS (anonyme, 2003) a été utilisé. Des précisions à ce sujet sont présentées dans Kulka (1998) et Kulka *et al.* (2006). En raison des changements d'engins utilisés lors des relevés au chalut du MPO, l'échelle des cartes

représente un taux de prise (densité) différent après l'automne 1995. Les données des relevés ont été regroupées selon quatre périodes correspondant à des périodes où le statut des populations différait dans les UD (Kulka *et al.*, 2006). Pour la Région du Golfe (sud du golfe du Saint-Laurent), la répartition géographique a été cartographiée au moyen du logiciel ACON du MPO (http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/acon; en anglais seulement). Les contours ombragés ont été dessinés au moyen de la triangulation de Delaunay. Pour les Régions du Québec (nord du golfe) et des Maritimes, l'aire de répartition a été illustrée à l'aide de symboles (cercles) d'après un résumé des données regroupées dans un quadrillage de 10 minutes (ou autrement précisé sur la carte).

À moins d'indication contraire, les valeurs de la ZO renvoient à la superficie de la zone d'occupation pondérée par l'échantillonnage (en anglais « *design weighted area of occupancy* », ou « DWAO »), qui intègre une méthode de relevé par échantillonnage aléatoire stratifié (Swain et Sinclair, 1994; Smedbol *et al.*, 2002). La ZO (A_t) a été calculée pour l'année *t*, pour chaque classe de taille des raies, comme suit :

$$A_t = \sum_{k=1}^{S} \sum_{j=1}^{N_k} \sum_{i=1}^{n_j} \frac{a_k}{N_k n_j} I \quad \text{où } I = \begin{cases} 1 \text{ si } Y_{ijkl} > 0 \\ 0 \text{ autrement} \end{cases}$$

où a_k est la superficie de la strate échantillonnée *k*; Y_{ijkl} est le nombre d'individus capturés de la classe de taille l dans le trait i, au site j, dans la strate *k*; N_k est le nombre de sites échantillonnés dans la strate *k*; n_j est le nombre de traits de chalut réalisés au site j; S est le nombre de strates. Afin de décrire les changements dans les rassemblements géographiques, la superficie minimale contenant 95 % des raies, selon Swain et Sinclair (1994), a été calculée pour la Région du Golfe et pour la ZO pondérée. Les variations de la ZO ont été calculées en établissant le rapport entre la ZO moyenne des données pour les 5 premières années et la ZO moyenne des 5 dernières années ou certaines portions dans les cas où la ZO était stable au cours de ces périodes.

Certains changements d'engins de pêche ont eu des incidences sur la capturabilité de la raie à queue de velours. Il n'existe pas de correctifs pour la probabilité de capture. Cependant, il est peu probable que les estimations de la ZO soient grandement touchées par les changements d'engins, à moins qu'il n'existe des zones où les poissons étaient capturés par un engin de pêche donné et non par un autre. Cela n'a pas été observé. Pour les relevés de Terre-Neuve, il y a eu des changements dans les zones et les profondeurs faisant l'objet de relevés au fil des ans, et l'ajout de relevés à des profondeurs de 900 à 1 500 m. Toutefois, il est probable que les effets sur les estimations de la ZO ont été mineurs puisqu'environ 90 % des raies sont prélevées à des profondeurs de 70 à 480 m lors des relevés (voir plus ci-dessous).

La superficie englobant toutes les régions où les raies à queue de velours ont été capturées lors des relevés au chalut depuis 1947 couvre 547 000 km^2, soit 47 % de la superficie de la zone du plateau à l'intérieur de leur aire de répartition (tableau 1). La superficie occupée à une année donnée, quelle qu'elle soit, est plus petite, comme cela est décrit ci-dessous.

UD du chenal Hopedale (Région de Terre-Neuve-et-Labrador)

L'UD du chenal Hopedale englobe 2 % de l'aire de répartition mondiale occupée par la raie à queue de velours (tableau 1, tiré de Kulka *et al.*, 2006; figures 2a, 4). Les données disponibles étaient insuffisantes pour calculer les variations de la ZO; l'UD a fait l'objet de seulement 14 relevés depuis 1977, et ces derniers n'ont pas toujours été achevés. L'étendue de l'aire de répartition de la raie à queue de velours semble avoir fluctué; elle connaît notamment une augmentation depuis 1990 (figure 6b).

UD de la fosse de l'île Funk (Région de Terre-Neuve-et-Labrador)

Cette UD comprend 18,2 % de l'aire de répartition mondiale occupée à long terme (tableau 1) et couvre la fosse de l'île Funk et les dépressions avoisinantes (figure 6). Pendant la période des relevés au chalut (de 1947 à aujourd'hui), aucune raie à queue de velours n'a été capturée entre l'extrémité sud de l'UD du chenal Hopedale et la limite septentrionale de l'UD de la fosse de l'île Funk (une distance de 330 km). L'étendue et la densité ont diminué considérablement à partir du début des années 1980, et la fragmentation du rassemblement a d'abord été observée dans les années 1990 (figure 6). Vers 2000-2004, seule une faible partie de la répartition d'origine demeurait. Un rétablissement limité a été observé à l'extrémité septentrionale de l'UD après 2005.

À la suite du déclin constant des années 1980 à 2000, la ZO s'est stabilisée à 2 000 km^2, de 2000 à 2004, ce qui représente environ 4 % de la ZO de la période entre la fin des années 1970 et le début des années 1980 (figure 7). La ZO s'est depuis accrue, passant à 13 500 km^2, ce qui équivaut à 21 % de la ZO pendant le pic.

Bonnet Flamand

Le Bonnet Flamand s'étend au-delà des eaux de compétence canadienne et n'est pas considéré comme une UD. La ZO n'est donc pas calculée pour cette zone.

UD du nez du Grand Banc (eaux internationales et Région de Terre-Neuve-et-Labrador)

L'UD du nez du Grand Banc représente une portion mineure (1,9 %) de l'aire de répartition mondiale (figure 2, tableau 1), et 77 % de cette portion se trouvent en eaux internationales. Le nombre moyen de poissons capturés par année lors des relevés était de 0,7, et le taux de rencontre (% de traits de relevé comprenant des raies à queue de velours) était de 0,6 %. Cette espèce a été rencontrée uniquement dans 11 des 37 années de relevés effectués dans cette région. Nous ne disposions pas de données pour calculer les variations de la ZO.

UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (toutes les Régions du MPO)

L'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais est située à 400 km de l'UD de la fosse de l'île Funk et englobe le sud-ouest de la région des bancs, le golfe Saint-Laurent, le plateau néo-écossais, la baie de Fundy et le banc Georges (figures 2 et 6). Elle comprend 48 % de l'aire de répartition mondiale de l'espèce, et 70 % de cette superficie se trouvent en eaux canadiennes (tableau 1, Kulka *et al.*, 2006). Sur le plateau néo-écossais, la répartition est fragmentée, mais la distance entre les zones disjointes est d'environ 20 à 100 km seulement et varie dans le temps.

Chaque région administrative du MPO dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais est présentée séparément, car les relevés utilisés pour décrire l'aire de répartition comprennent des données distinctes à l'échelle régionale. Ces données ne peuvent pas être combinées étant donné que la question de la variabilité de la capturabilité en fonction des divers engins d'échantillonnage utilisés n'est pas résolue.

Sud-ouest de la région des bancs et sud du chenal Laurentien (relevés de la Région de Terre-Neuve)

Depuis 2000, la densité des rassemblements dans le chenal Laurentien a augmenté par rapport à celle des années antérieures (figure 6), ce qui coïncide avec l'augmentation substantielle de l'abondance (voir la section Taille et tendances des populations). La ZO a fluctué autour de 20 000 km^2 du milieu des années 1970 à 1993, pour s'établir à environ 30 000 km^2 après 1995 (figure 8). De 2008 à 2010, la ZO était 2,4 fois plus grande que celle des 3 premières années de relevé (1975-1977).

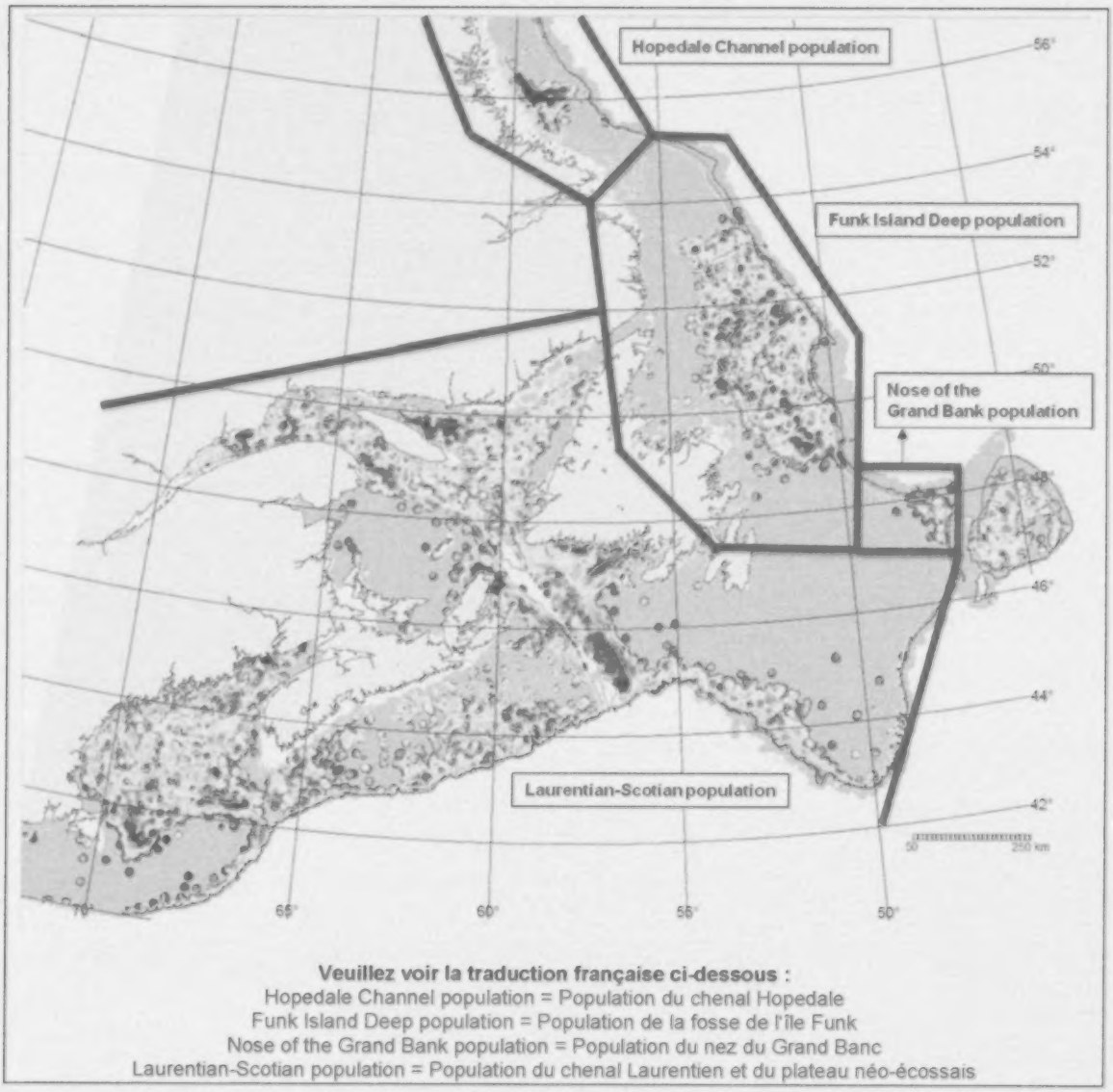


Figure 6a. Répartition de la raie à queue de velours dans les eaux au large de Terre-Neuve-et-Labrador (superficie cumulative de 1971 à 2009). Les zones grises représentent celles où aucune prise n'est enregistrée; les zones vertes, celles où les prises sont faibles; les zones tirant sur le rouge, celles où les prises sont nombreuses et exprimées en nombre moyen par trait de chalut. Le Bonnet Flamand n'apparaît pas au complet sur cette illustration, car il se trouve presque entièrement à l'extérieur de la limite des 200 milles du Canada.

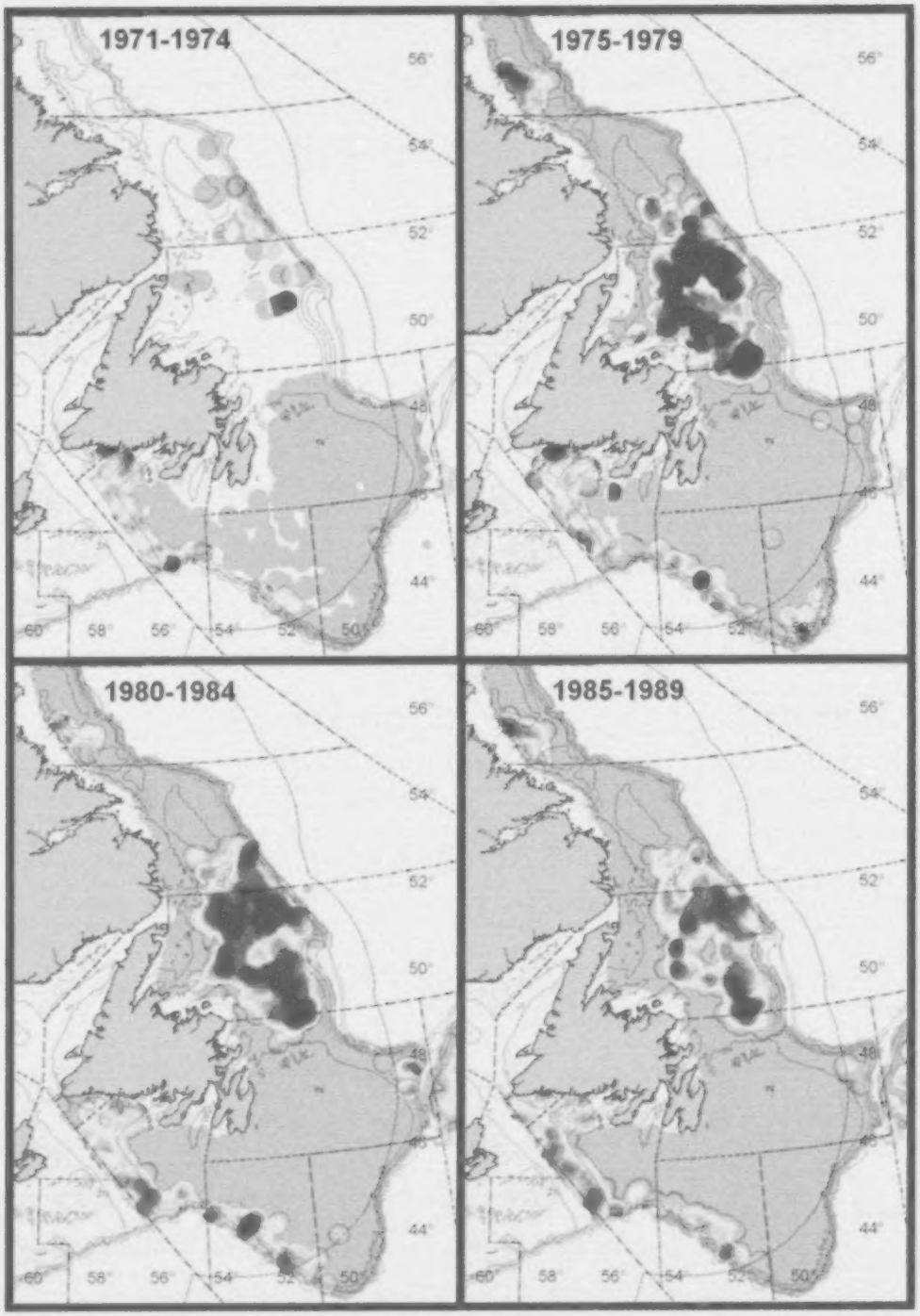


Figure 6b. Répartition de la raie à queue de velours dans les eaux au large de Terre-Neuve-et-Labrador pour les relevés combinés du printemps et de l'automne à des intervalles de cinq années. Les zones grises représentent celles où aucune prise n'est enregistrée; les zones vertes, celles où les prises sont faibles; les zones tirant sur le rouge, celles où les prises sont nombreuses (voir la figure 6a pour l'échelle). En 1971, l'échantillonnage n'a pas été achevé.

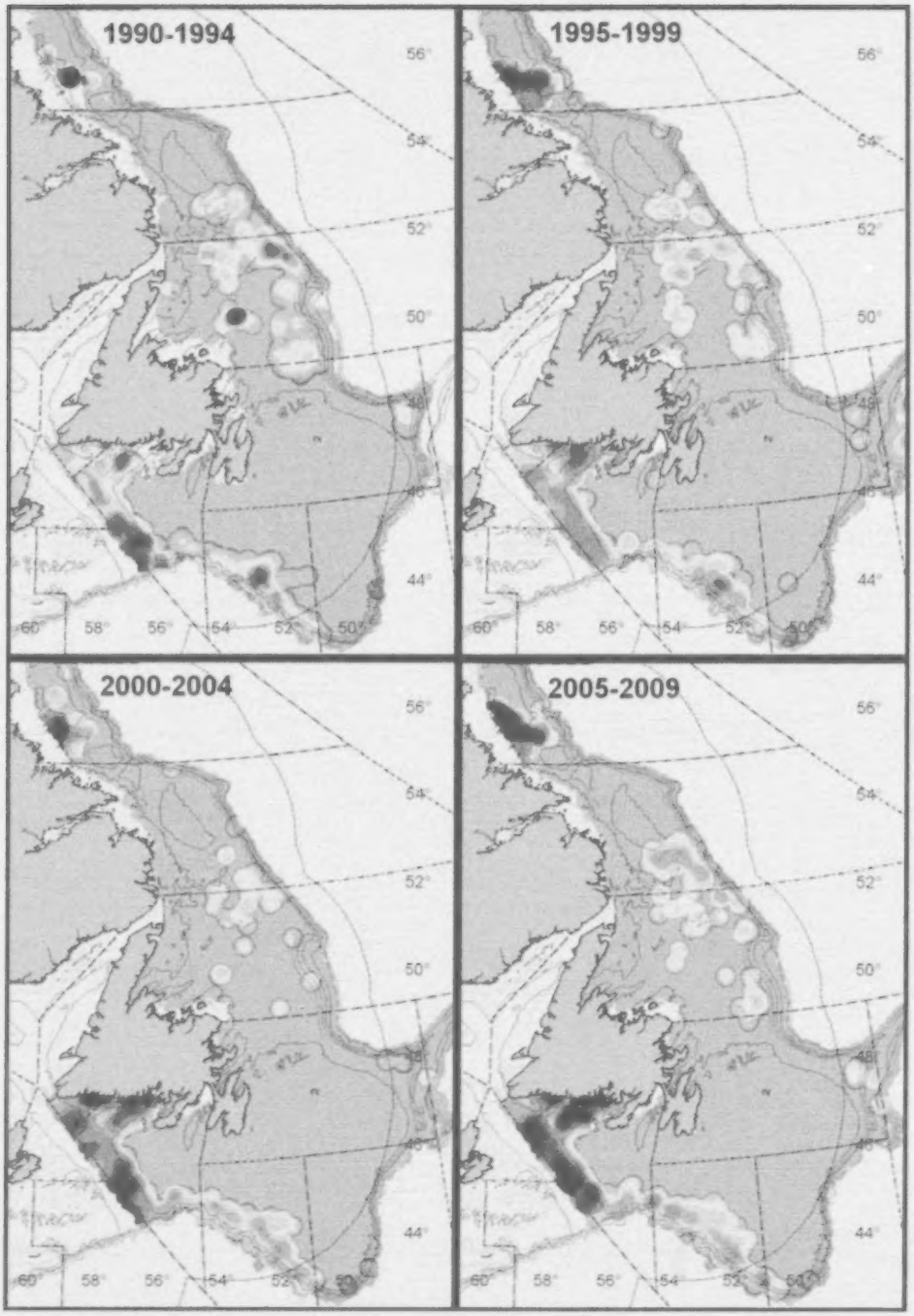


Figure 6b (suite) Répartition de la raie à queue de velours dans les eaux au large de Terre-Neuve-et-Labrador pour les relevés combinés du printemps et de l'automne à des intervalles de cinq années. Les zones grises représentent celles où aucune prise n'est enregistrée; les zones vertes, celles où les prises sont faibles; les zones tirant sur le rouge, celles où les prises sont nombreuses (voir la figure 6a pour l'échelle).

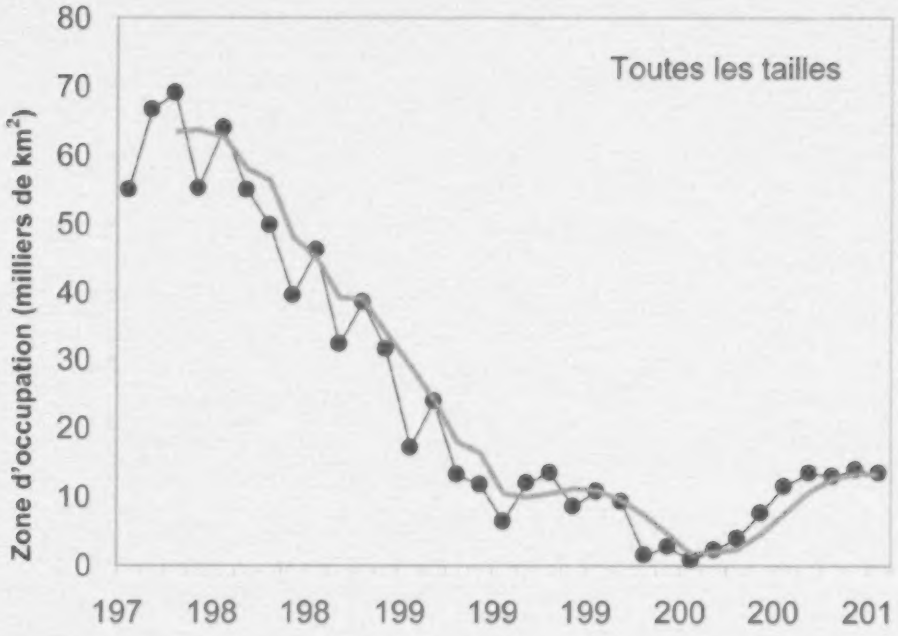


Figure 7. Variations de la zone d'occupation de l'UD de la fosse de l'île Funk (div. 2J3K et nord de 3L). La ligne rouge indique la moyenne mobile sur trois ans.

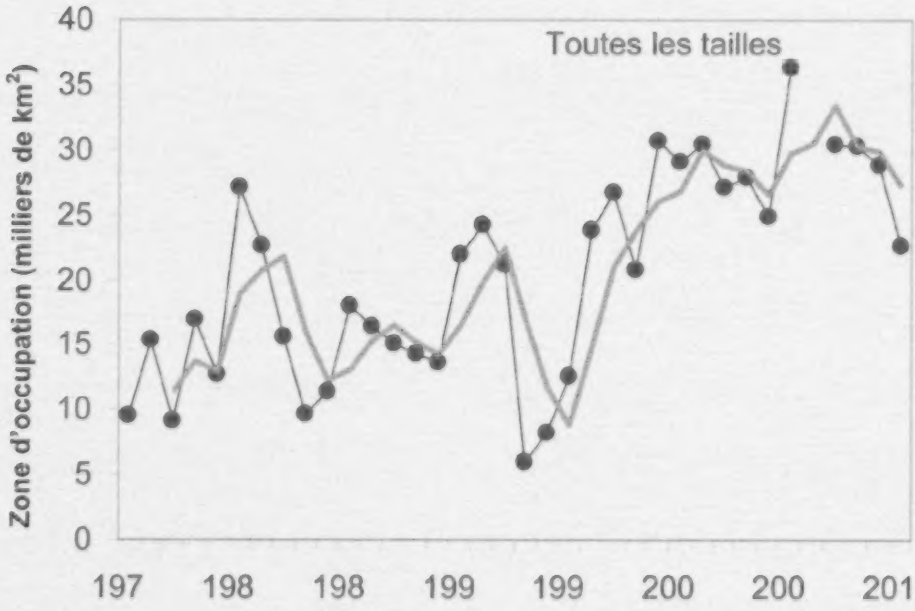


Figure 8. Variations de la zone d'occupation de la portion des bancs (div. et subdiv. 3LNOPs) de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. La ligne rouge indique la moyenne mobile sur trois ans.

Nord du golfe du Saint-Laurent (relevés de la Région du Québec)

Les 3 relevés indiquent que la raie à queue de velours occupe la majorité de la portion nord du golfe du Saint-Laurent (figure 9). La superficie moyenne de la ZO des adultes était de 20 000 km^2 jusqu'en 2001; après une hausse, elle a atteint environ 76 000 km^2 vers 2008-2010 (figure 10), ce qui représente environ 3,8 fois la superficie de la période de 1991 à 2010. L'augmentation du nombre de juvéniles était plus importante que celle des adultes.

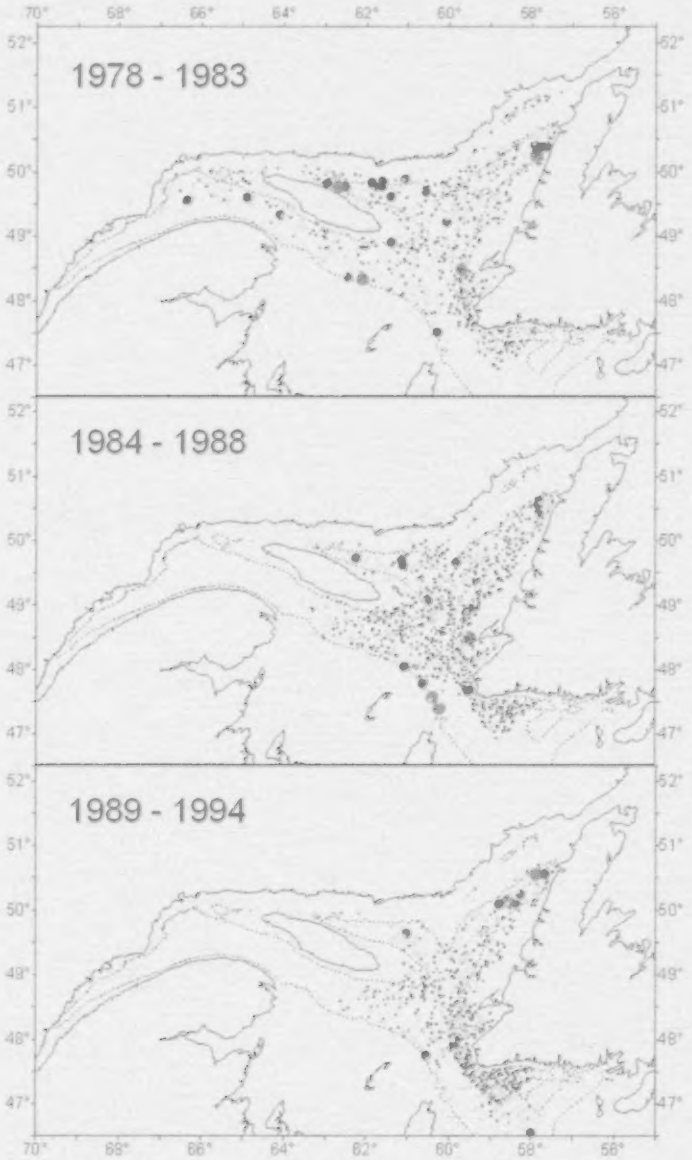


Figure 9a. Répartition de la raie à queue de velours dans le nord du golfe du Saint-Laurent, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, établie grâce aux relevés de la morue de 1978 à 1994. Voir la figure 9b pour la légende expliquant les codes des couleurs.

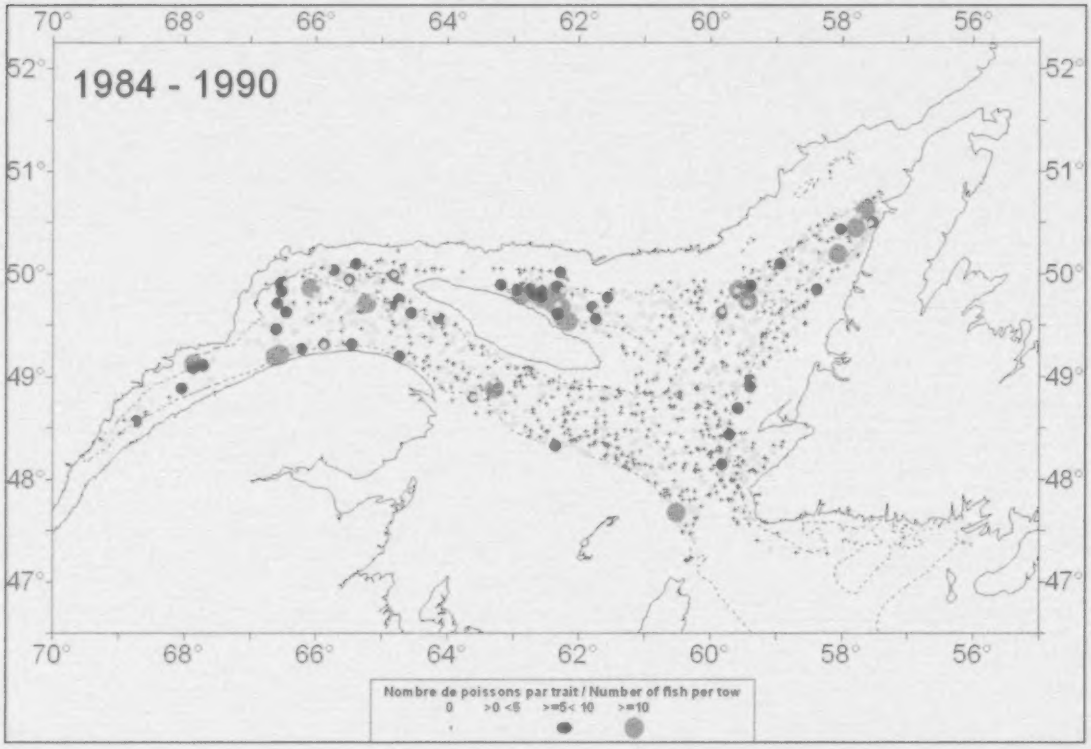


Figure 9b. Répartition de la raie à queue de velours dans le nord du golfe du Saint-Laurent, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, établie grâce aux relevés au chalut Lady Hammond.

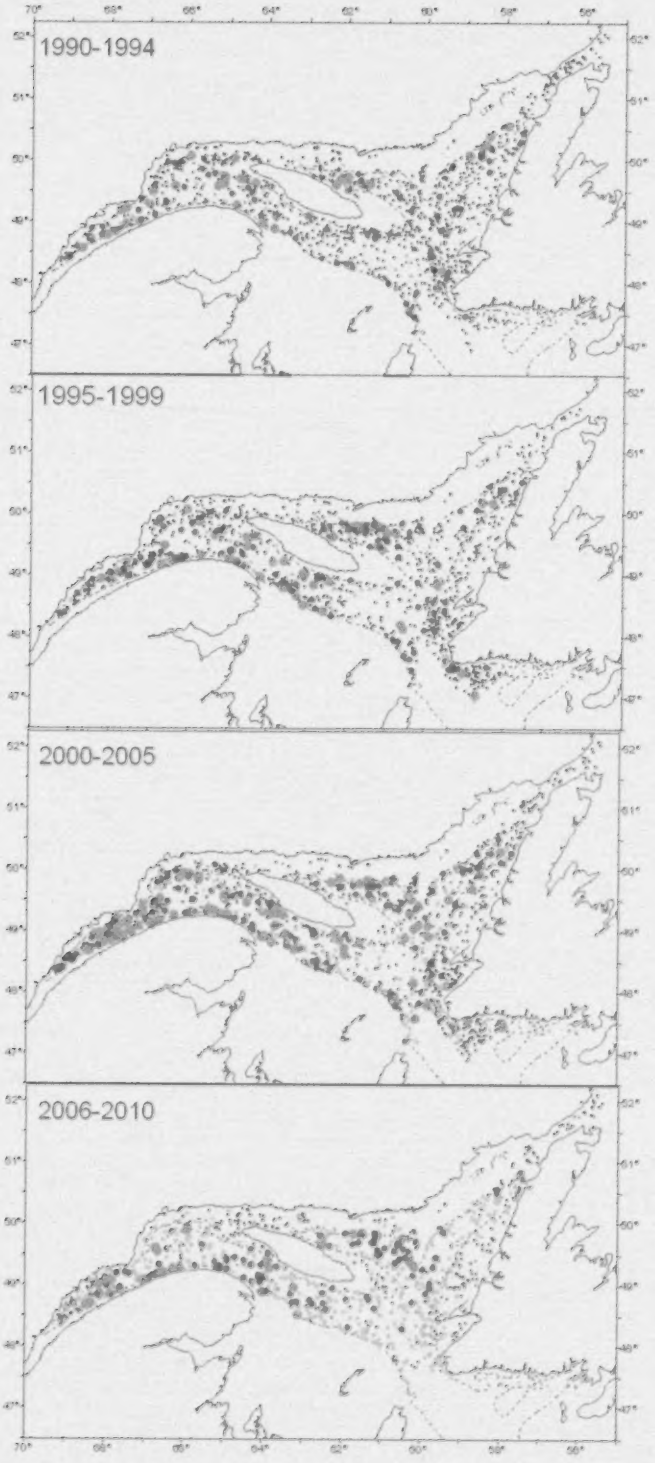


Figure 9c. Répartition de la raie à queue de velours dans le nord du golfe du Saint-Laurent, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, établie grâce aux relevés au chalut Teleost.

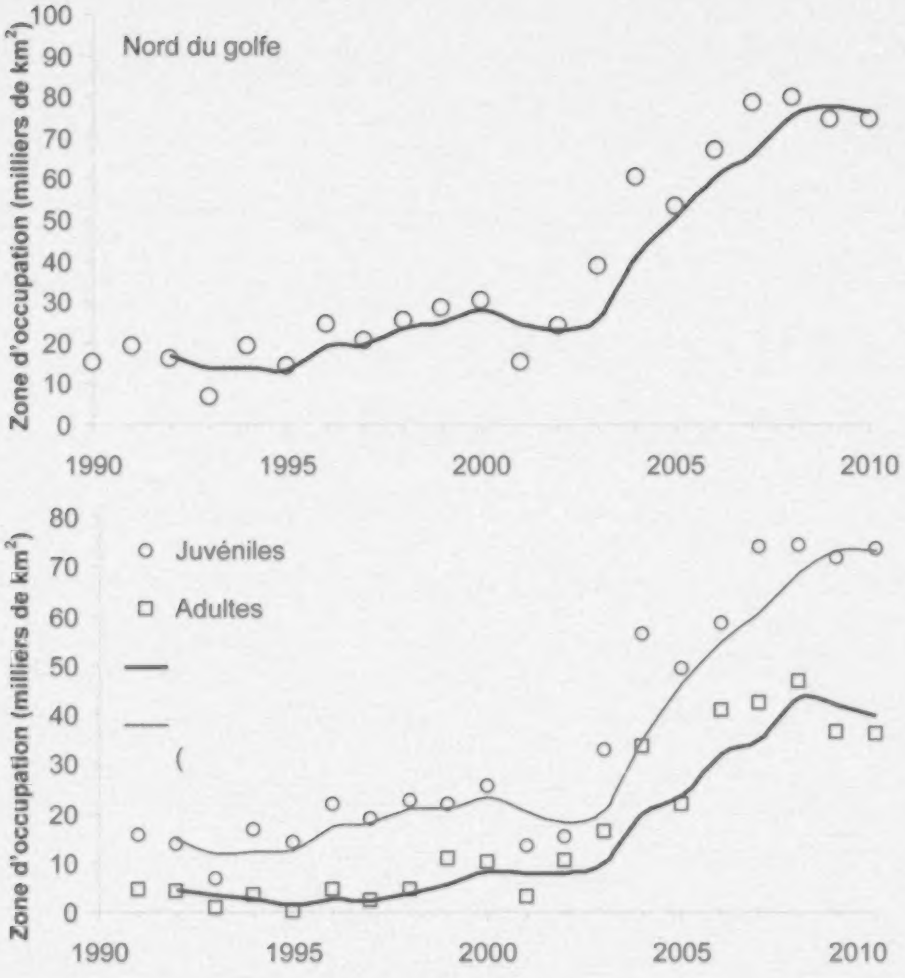


Figure 10. Variations de la zone d'occupation (pondérée par l'échantillonnage) de la portion nord du golfe du Saint-Laurent de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais d'après les équivalents des relevés au chalut Teleost. Le graphique du haut montre toutes les tailles de poissons combinées, et celui du bas, les résultats distincts pour les juvéniles et les adultes.

Sud du golfe Saint-Laurent (relevés de la Région du Golfe)

Dans le sud du golfe, la raie à queue de velours se rencontre principalement le long du talus du chenal Laurentien (figure 11a; Swain et Benoît, 2012), localité qui est contiguë à celle fréquentée par les poissons du nord du golfe. Une faible ségrégation géographique est évidente entre les classes de longueur (figure 11b). La ZO des juvéniles a fluctué dans le temps, sans présenter de tendance depuis le début des années 1990 (figure 12; Swain et Benoît, 2012). Les tendances des adultes étaient semblables, et la ZO des dernières années était légèrement plus petite que celle du début de la série chronologique.

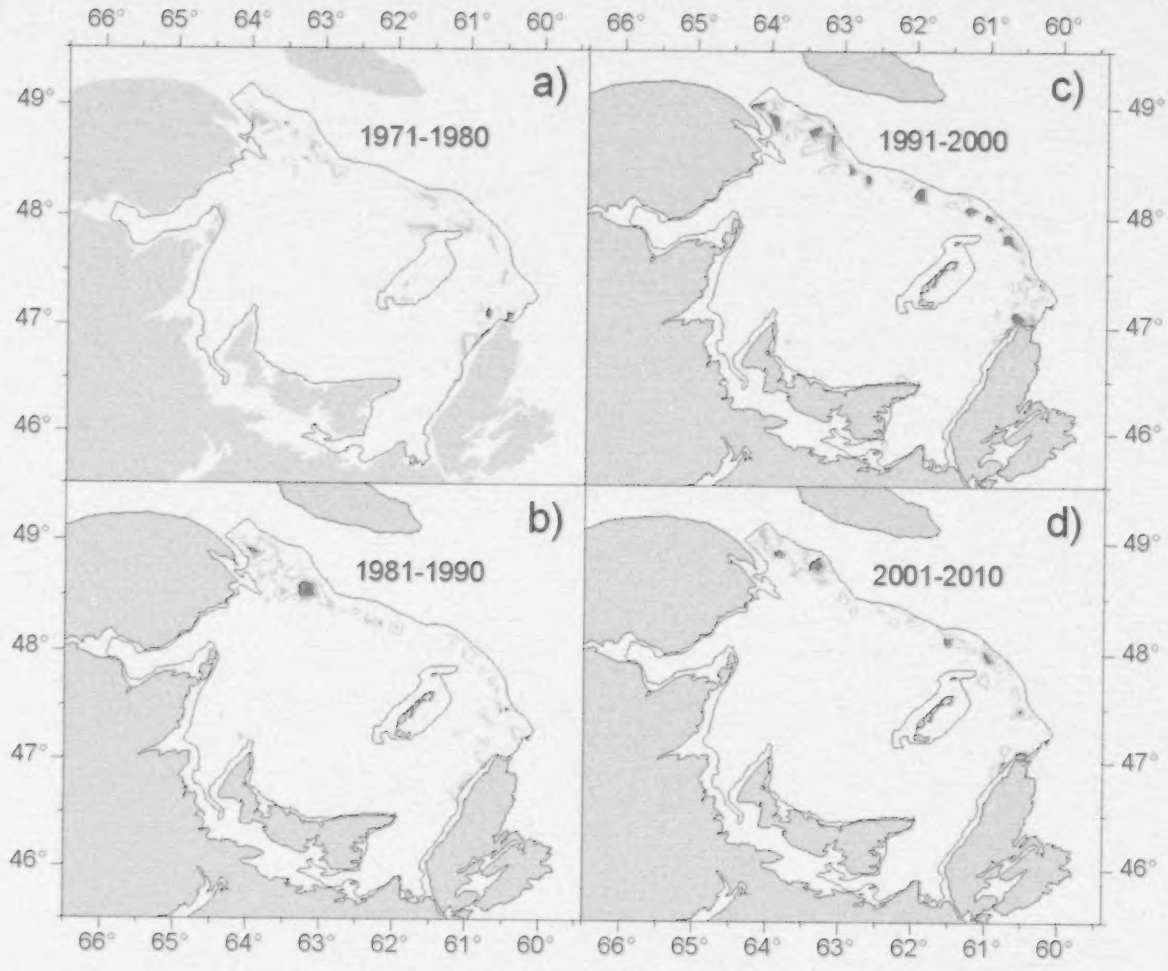


Figure 11a. Répartition de la raie à queue de velours dans le sud du golfe Saint-Laurent, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais.

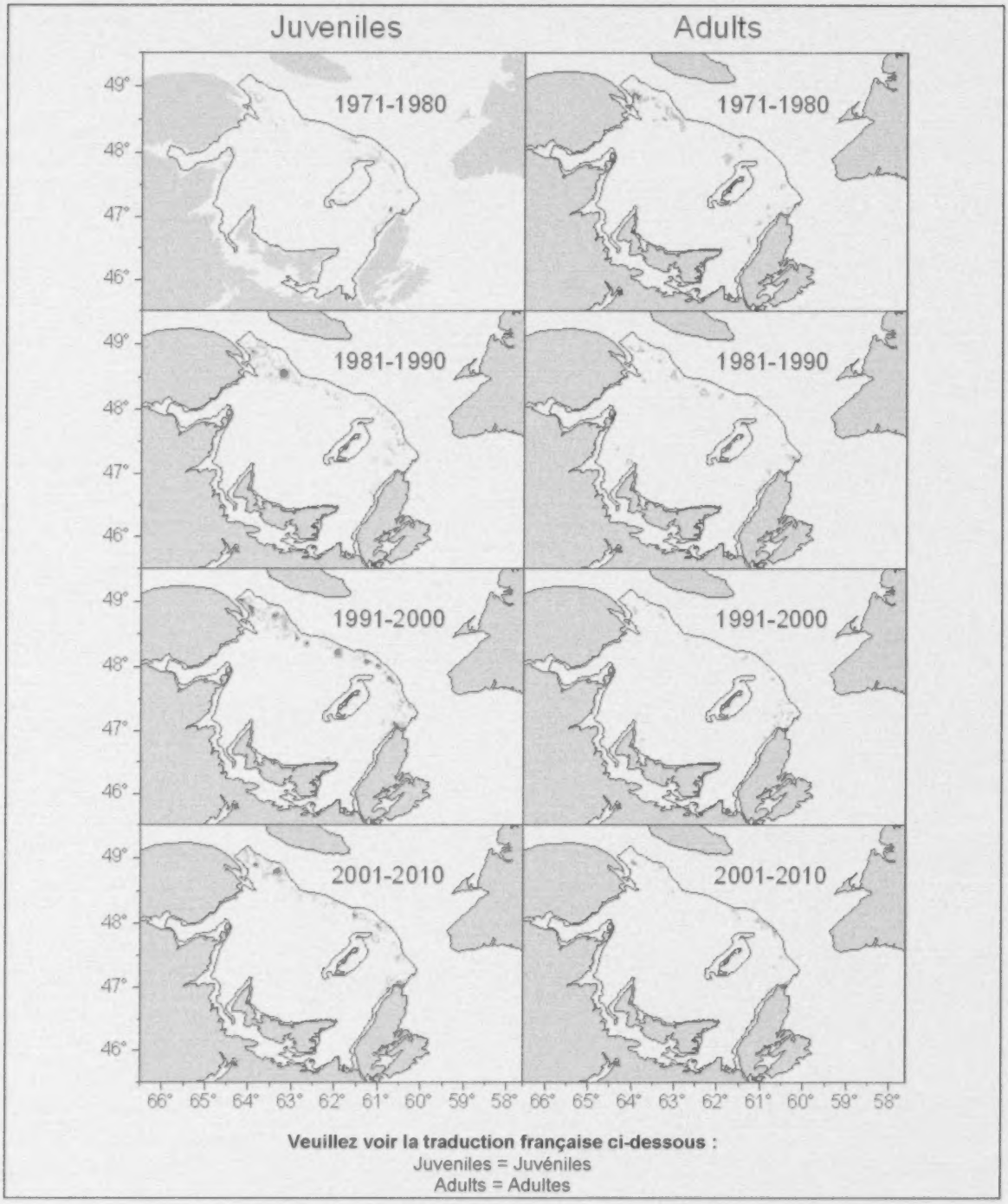


Figure 11b. Répartition de la raie à queue de velours, par stade vital, dans le sud du golfe Saint-Laurent, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais.

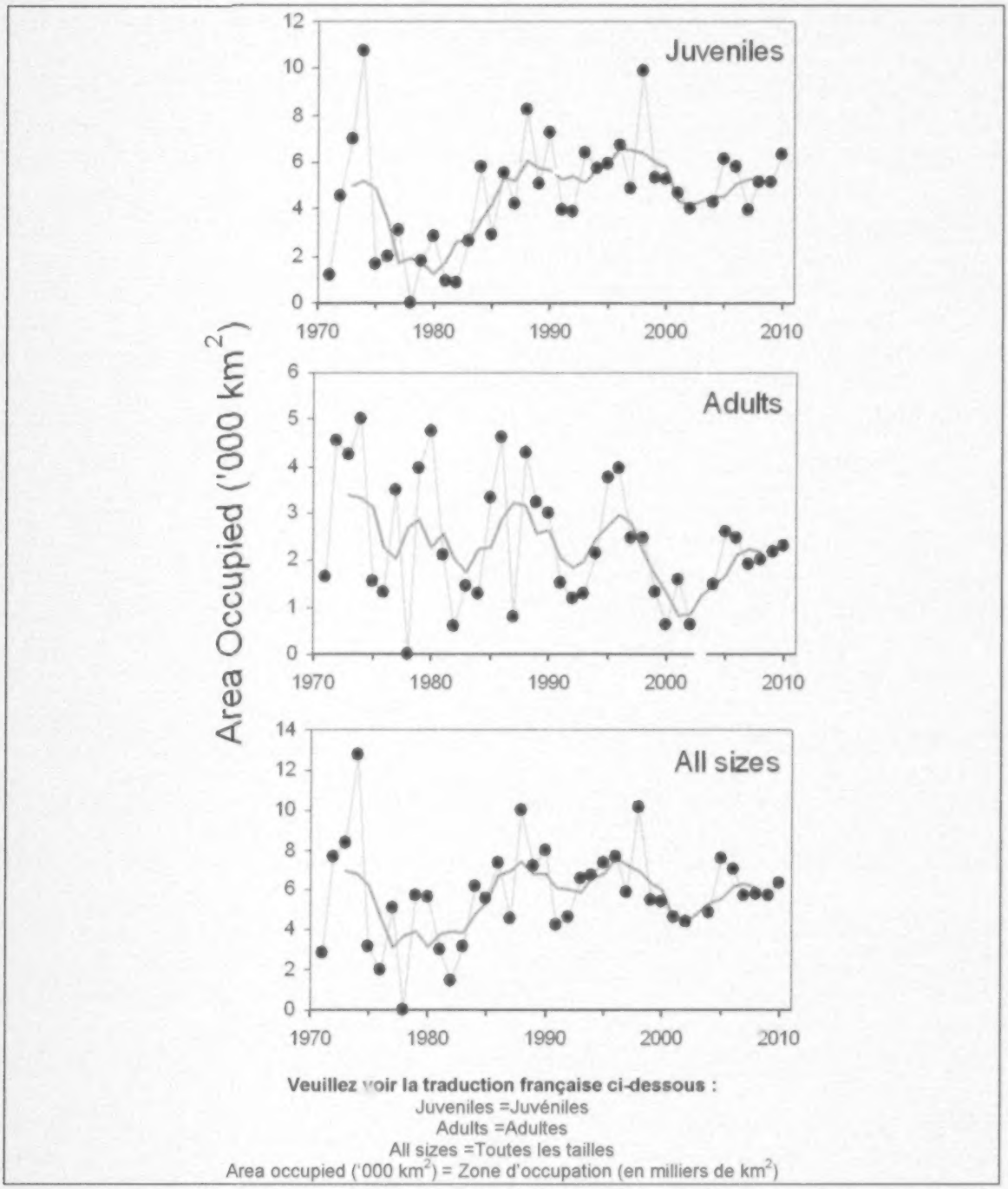
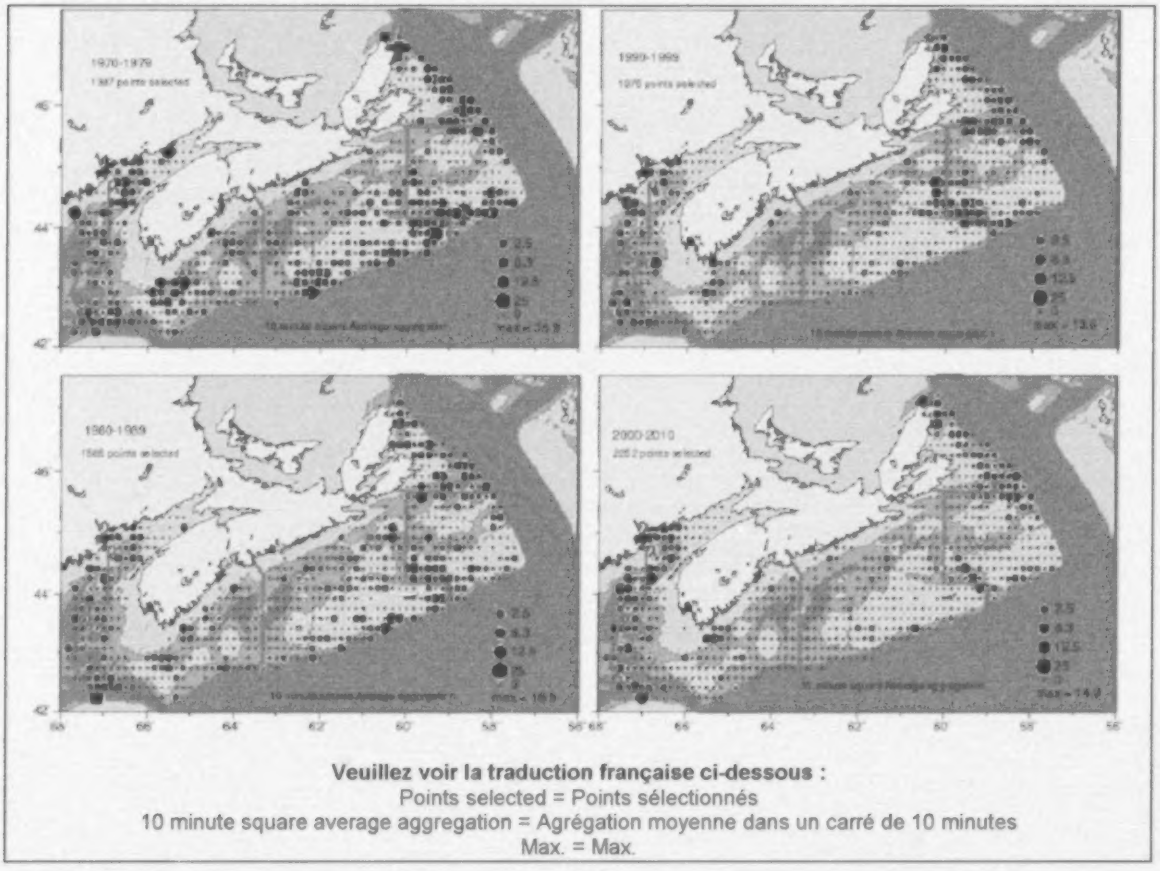


Figure 12. Variations de la zone d'occupation (pondérée par l'échantillonnage) dans le sud du golfe Saint-Laurent, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. La ligne rouge indique la moyenne mobile sur trois ans.

Plateau néo-écossais (relevés de la Région des Maritimes)

Deux rassemblements sont présents dans l'est du plateau : a) l'un fréquente une zone contiguë au chenal Laurentien; b) l'autre fréquente le banc Banquereau et le banc de l'île de Sable (voir la figure 2b). Depuis 1970, l'aire de répartition de la raie à queue de velours sur les bancs Banquereau/île de Sable a diminué et s'est fragmentée (figure 13), tandis que l'étendue et la densité des poissons sur la bordure du chenal Laurentien a peu changé.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Points selected = Points sélectionnés
10 minute square average aggregation = Agrégation moyenne dans un carré de 10 minutes
Max. = Max.

Figure 13. Répartition de la raie à queue de velours sur le plateau néo-écossais, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, établie grâce aux relevés d'été réalisés de 1970 à 2010, par décennie. Les points représentent le nombre de poissons capturés par trait.

Sur la portion est du plateau néo-écossais (div. 4VW), les ZO des adultes et des juvéniles ont diminué après les années 1970. La ZO des adultes s'est stabilisée pour s'établir à environ 5 000 km^2 depuis 1987, tandis que celle des juvéniles a décliné de façon continue (figure 14). La ZO combinée au cours des 5 premières années de la série chronologique était 2,7 fois plus grande que celle des 5 dernières années.

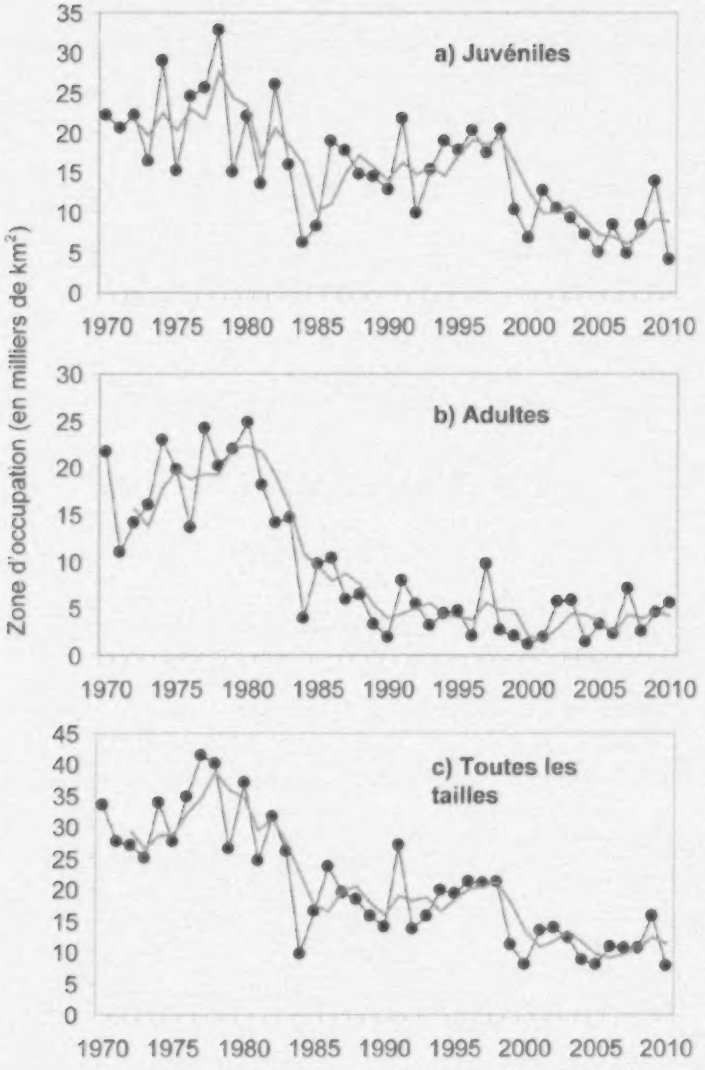


Figure 14. Zone d'occupation (pondérée par l'échantillonnage) de la raie à queue de velours pour la portion est du plateau néo-écossais, qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (portion de la div. 4VW). La ligne rouge indique la moyenne mobile sur trois ans.

Sur la portion ouest du plateau néo-écossais (div. 4X), la ZO des juvéniles a fluctué, sans présenter de tendance, et a atteint un creux dans les années 1990. Pendant la décennie 2000-2010, la ZO des adultes représente 44 % de celle observée dans la décennie 1970-1980, mais a augmenté de façon continue depuis le creux du début des années 1990. La ZO combinée a baissé pour s'établir à 8 000 km^2 pendant la période de 1989 à 1992, mais a depuis augmenté pour atteindre environ 20 000 km^2. La valeur moyenne de la ZO combinée au cours des 5 dernières années est presque la même que celle des 5 premières années (figure 15).

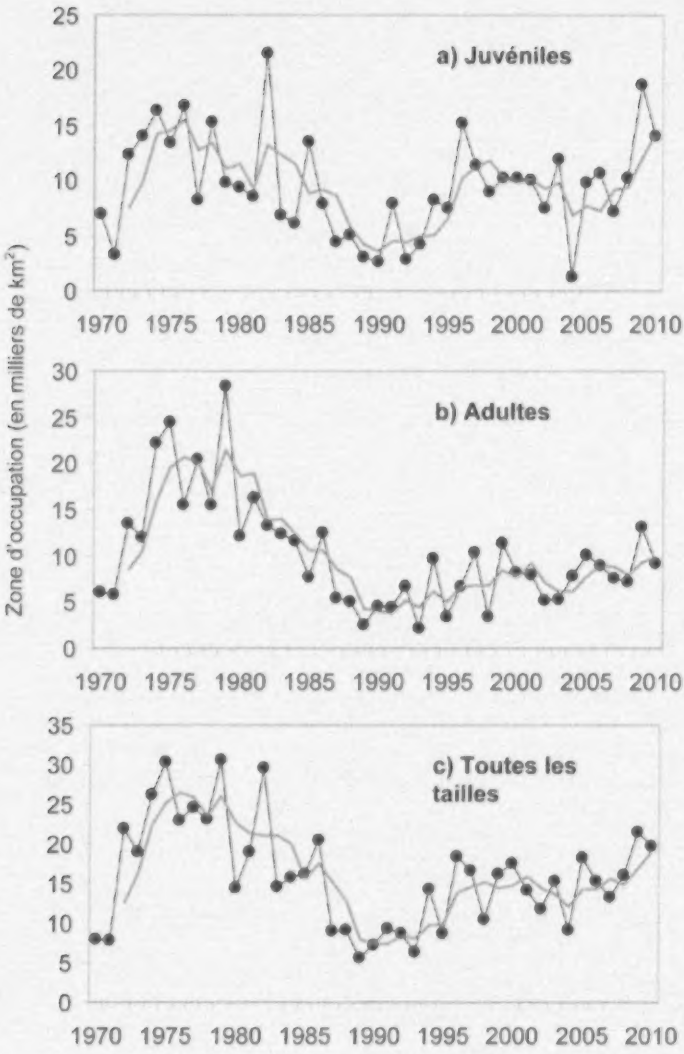
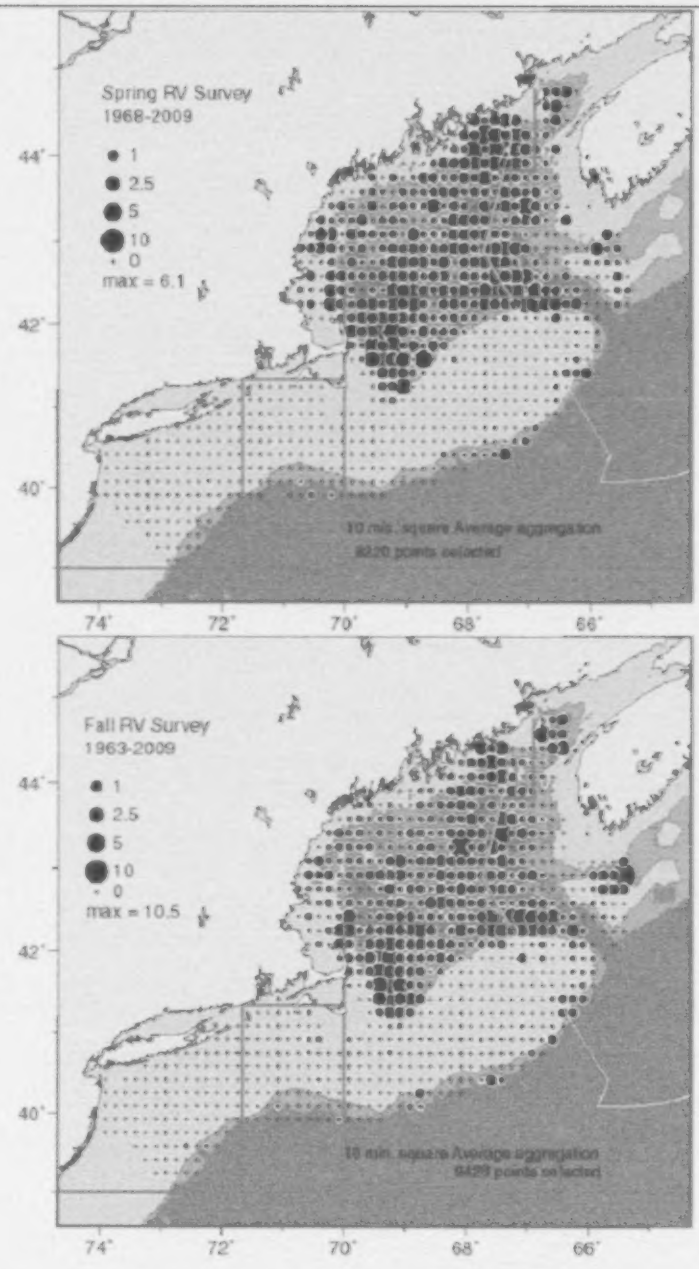


Figure 15. Zone d'occupation (pondérée par l'échantillonnage) de la raie à queue de velours pour le secteur ouest du plateau néo-écossais (div. 4X), qui fait partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. La ligne rouge indique la moyenne mobile sur trois ans.

Banc Georges/golfe du Maine (chenal Laurentien/plateau néo-écossais et eaux étatsuniennes)

L'aire de répartition de la raie à queue de velours chevauche la frontière canado-étatsunienne : l'espèce occupe la zone entre le banc Georges et la baie de Fundy (figure 16). La majorité des poissons présents dans cette localité occupent les eaux étatsuniennes. Dans la portion canadienne du banc Georges (div. 5Z), la ZO a fluctué sans présenter de tendance depuis la fin des années 1980 (figure 17).



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Spring RV Survey = Relevé du printemps à bord de navires de recherche
Fall RV Survey = Relevé d'automne à bord de navires de recherche
Max = Max.
10 min. square average aggregation = Agrégation : nombre moyen total dans chaque quadrillage de 10 minutes
points selected = points sélectionnés

Figure 16. Répartition de la raie à queue de velours dans le golfe du Maine et le banc Georges, de 1963 à 2009, établie grâce aux relevés étatsuniens. L'aire de répartition chevauche les territoires canadien et étatsunien.

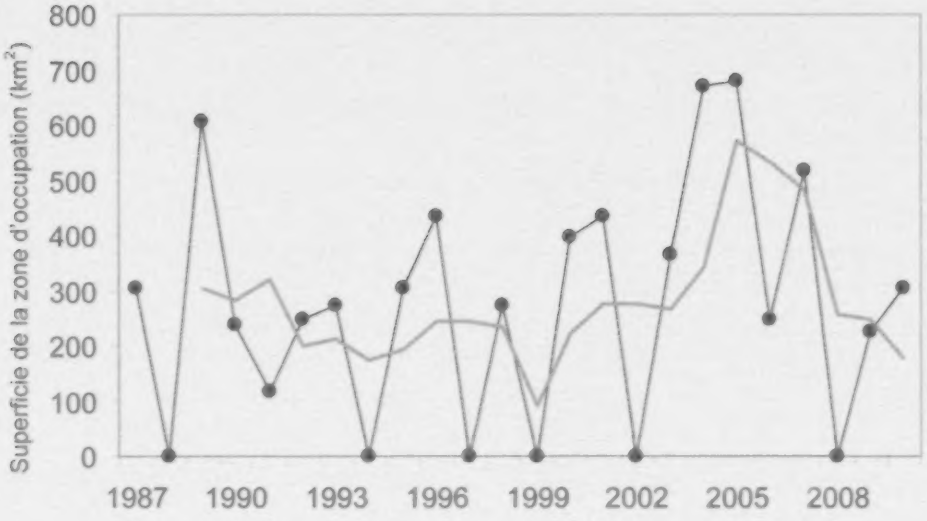


Figure 17. Zone d'occupation de la raie à queue de velours dans la div. 5Z, dans la portion canadienne du banc Georges. La ligne rouge indique la moyenne mobile sur trois ans.

Toutes les Régions, UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais

Depuis les années 1970, la ZO de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais a connu une augmentation dans le sud des bancs et le nord du golfe du Saint-Laurent; elle a fluctué sans présenter de tendance dans le sud du golfe, tandis qu'elle a décliné sur le plateau néo-écossais. De 1990 à 1992 (années pour lesquelles toutes les localités de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais ont été échantillonnées), la ZO totale était estimée à 65 000 km^2. De 2008 à 2010, la ZO avait atteint la valeur la plus élevée de la série chronologique, soit de 120 000 km^2.

Toutes les eaux canadiennes combinées

Il est impossible de quantifier les variations de la ZO de la raie à queue de velours pour toutes les eaux canadiennes depuis le début des années 1970 puisque nous ne disposions pas de données pour certaines régions. La série chronologique continue la plus longue de la ZO est la combinaison des données de l'UD de la fosse de l'île Funk et de celles de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. Au cours de la période de 1978 à 1980, la ZO de ces régions était d'environ 155 000 km^2. Vers le milieu des années 1990, elle avait décliné pour s'établir à environ 80 000 km^2. Depuis, elle s'est élargie et est passée à 160 000 km^2, superficie très semblable à celle de la fin des années 1970, principalement grâce à une augmentation dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

La raie à queue de velours a été observée à des profondeurs assez diverses, bien que la plage de valeurs soit plus restreinte à certaines latitudes (Kulka *et al.*, 2006). Les profondeurs minimale et maximale auxquelles l'espèce a été observée sont respectivement de 25 et de 1 436 m. Toutefois, 90 % des traits de relevé qui contenaient des raies à queue de velours ont été réalisés à 70 à 480 m (figure 3, graphique du haut).

Cette espèce de poisson tolère des plages de température relativement restreintes; les températures minimale et maximale sont respectivement de -1,3 et de 15,7 °C, bien que seulement 0,9 % des occurrences étaient associées à des températures de fond < 0 °C, et 7 %, à des températures < 2 °C. Les rassemblements les plus denses et 90 % des occurrences signalées lors des relevés ont été observés à des températures variant entre 2,7 et 10 °C (figure 3, graphique du bas). La raie à queue de velours a tendance à fréquenter les eaux peu profondes de l'extrémité sud de son aire de répartition, et sa densité atteint un pic à 325 m dans le golfe du Maine (GdM) et à 525 m dans l'UD du chenal Hopedale (Kulka *et al.*, 2006).

Les rassemblements les plus denses sont observés dans les dépressions entourant les bancs, où la température est plus élevée. Des profils de température relativement restreints peuvent expliquer en partie la répartition disjointe inhabituelle qui caractérise l'espèce. La majorité des bancs, comme le nord de la région des bancs et le plateau madelinien dans le golfe du Saint-Laurent (Dufour *et al.*, 2010), n'abritent pas de raies à queue de velours, car les températures de fond y sont généralement < 2 °C, et les fonds sont sablonneux et peu profonds. Toutefois, les portions disjointes comprennent aussi des zones aux températures et aux profondeurs « convenables » (du moins durant certaines saisons) : depuis le long de la bordure du plateau du Labrador jusque dans les bancs, dans le chenal Cartwright et dans la cuvette marginale du nord-est du plateau de Terre-Neuve. Par conséquent, des facteurs autres que la température et la profondeur influent sur la répartition de cette espèce, mais sont mal compris à l'heure actuelle.

Des études portant sur l'alimentation de la raie à queue de velours indiquent que cette espèce est très sélective. Durant la plus grande partie de sa vie, elle se nourrit principalement de petits crustacés et de poissons uniquement à leur taille maximale (McEachran, 1973; McEachran *et al.*, 1976; Bowman *et al.*, 2000; McEachran, 2002; González *et al.*, 2006). On ignore si cela contribue à limiter davantage sa répartition.

On connaît peu de choses sur les préférences en matière de structure benthique de la raie à queue de velours, même si Bigelow et Schroeder (1953) ainsi que McEachran et Musick (1975) ont signalé que l'espèce est presque toujours observée sur des fonds boueux mous (limon et argile), mais aussi sur le sable, les coquillages brisés, le gravier et les cailloux des bancs au large du golfe du Maine. De l'information

détaillée sur les associations avec l'habitat est présentée dans Packer *et al.* (2003), Kulka *et al.* (2006), Swain et Benoît (2012), Simon *et al.* (2012) et Simpson *et al.*, (2012).

Tendances en matière d'habitat

Les températures à long terme à la « station 27 », située près de l'UD de la fosse de l'île Funk très appauvrie, étaient généralement plus élevées que la moyenne entre 1950 et le début des années 1970 (figure 4, d'après Colbourne *et al.*, 2010). De 1995 à 2009, à la suite du déclin dans l'UD de la fosse de l'île Funk, les poissons toujours vivants fréquentaient les endroits disponibles les plus chauds. Les températures convenables étaient moins répandues de 1985 à 1994, ce qui correspond à la période durant laquelle l'aire de répartition de la raie à queue de velours était la plus petite. De plus, au cours de la période de 1985 à 1994, les températures de fond dans l'aire de répartition étaient plus basses que celles des autres périodes et les plus élevées pendant la période de 1995 à 2007 (voir Kulka *et al.*, 2006; Colbourne et Kulka, 2004). Puisqu'une tendance au refroidissement a coïncidé avec le déclin de l'UD de la fosse de l'île Funk, que l'espèce est associée aux températures qui y sont les plus élevées et que la pression exercée par les activités de pêche est apparemment demeurée faible durant le déclin, les changements de températures décrits plus haut pourraient avoir influé sur l'abondance de l'espèce dans l'UD. Toutefois, la ZO (et l'abondance) a continué de décliner à partir du milieu des années 1990 jusqu'au début des années 2000, et ce, même après que les températures de l'eau ont augmenté. Un certain rétablissement dans la ZO et la densité a été observé depuis; par conséquent, si la température influe sur l'abondance des raies à queue de velours dans certaines localités, le rétablissement est peut-être retardé en raison du faible potentiel reproducteur.

Petrie et Pettipas (2010) ont noté que la température dans le bassin Emerald est généralement le reflet des tendances à long terme de diverses portions du plateau néo-écossais, de la baie de Fundy et du banc Georges (limite sud de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais). Les observations les plus récentes indiquent que les températures sont près de la moyenne dans l'est du plateau néo-écossais et au-dessous de la moyenne dans l'ouest du plateau néo-écossais. La période de refroidissement survenue entre la fin des années 1970 et le début des années 1990 peut avoir eu une incidence sur l'abondance, surtout si on l'y ajoute les activités de pêche.

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

La transformation d'un jeune en juvénile d'une longueur d'environ 7 à 10 cm (longueur totale) commence lorsqu'une capsule d'œuf est déposée au fond de la mer. La durée exacte entre l'extrusion et l'éclosion est inconnue, mais l'on croit qu'elle est généralement de 1 à 2 ans pour les raies. McPhie et Campana (2009a) indiquent que la raie à queue de velours produit annuellement jusqu'à 41 à 56 capsules d'œufs, et Simon *et al.* (2012) ont rapporté une fécondité annuelle de 100 œufs.

La reproduction semble se produire dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce, et des capsules d'œufs ont été découvertes sur le fond à différents moments de l'année au sein des diverses UD (Simon *et al.*, 2012; Simpson *et al.*, 2012). Des femelles à pleine maturité, dont certaines contenant des capsules d'œufs partiellement ou complètement formées, ont aussi été observées dans la plupart des parties de l'aire de répartition canadienne, y compris l'UD du chenal Hopedale, l'UD de la fosse de l'île Funk et l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, ainsi que dans le Bonnet Flamand (Kulka *et al.*, 2006).

Maturité

Dans l'ensemble de l'aire de répartition, à l'exception des localités les plus au sud, les raies à queue de velours atteignent la maturité sexuelle à des tailles semblables (tableau 6). Le point de référence de 47 cm utilisé pour différencier les juvéniles des adultes matures est raisonnable pour la portion canadienne de l'aire de répartition, sauf dans la baie de Fundy, où les poissons peuvent atteindre leur maturité à une taille légèrement plus grande, comme c'est le cas pour ceux du golfe du Maine. Dans les eaux canadiennes, les femelles atteignent leur maturité à un âge moyen de 11 ans (tableau 6).

Âge, croissance et taille

Les auteurs suivants ont réalisé des études sur l'âge et la croissance de la raie à queue de velours dans le golfe du Maine et le plateau néo-écossais : McEachran (1973); Tsang (2005); Natanson *et al.* (2007), Sulikowski *et al.* (2009); McPhie et Campana (2009b); Kulka *et al.* (2006); leurs travaux sont résumés au tableau 7. Selon les diverses études, les valeurs L_0 (longueur à la naissance), L_{max} (longueur maximale), L_{inf} (longueur asymptotique), K (taux de croissance) et A_{max} (âge maximal) sont généralement uniformes, mais la croissance est plus lente dans les eaux canadiennes que dans les eaux étatsuniennes (tableau 7).

Dans l'UD du chenal Hopedale, l'UD de la fosse de l'île Funk et l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, de même que dans le Bonnet Flamand, Kulka *et al.* (2006) ont signalé une fourchette de taille allant de 7 à 73 cm, rarement > 65 cm, ce qui se rapproche probablement de la fourchette entière des tailles retrouvées au

sein des populations. Dans le golfe du Saint-Laurent, les différentes fourchettes de taille étaient de 10 à 67 cm, et dans le plateau néo-écossais, de 11 à 62 cm. Les poissons dont la taille dépassait 63 cm étaient rares, ce qui se compare à la longueur asymptotique (L_{inf}) calculée à l'aide des divers modèles de croissance (tableau 7). La taille maximale des mâles matures (57 cm) est légèrement plus grande que celle des femelles (52 cm) (Kulka *et al.*, 2006), ce qui laisse voir un dimorphisme sexuel de taille (p.ex. figure 5).

Durée d'une génération

La durée d'une génération est l'âge moyen des parents de la cohorte actuelle. On la calcule comme suit :

$G = A_m + 1/M$

Si l'on présume un taux de mortalité naturelle (M) de 0,2 (comme cela est généralement présumé pour les poissons marins) et que l'âge à maturité (A_m) est de 11 ans, alors la durée d'une génération est de 16 ans (Simon *et al.*, 2012). Il est à noter qu'on accorde peu de confiance à cette valeur de M et que la durée d'une génération de 16 ans est probablement une sous-estimation de la durée d'une génération pendant la période pré-exploitation, qui est requise conformément aux lignes directrices de l'UICN.

Prédation

Nous possédons peu d'information sur la prédation de la raie à queue de velours. Effectivement, aucune raie à queue de velours n'a été trouvée dans le cadre de l'examen de plus de 156 000 estomacs de 68 espèces de prédateurs potentiels, lesquelles provenaient principalement du plateau néo-écossais (Simon *et al.*, 2012). La raie à queue de velours et deux autres espèces de raies de l'Atlantique Nord-Ouest servent de proie à des mammifères marins, comme le phoque gris (Benoît et Swain, 2011), tandis que les capsules d'œufs sont mangées par le flétan de l'Atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*), la baudroie d'Amérique (*Lophius americanus*), la laimargue atlantique (*Somniosus microcephalus*) et des gastéropodes (Cox *et al.*, 1999). Il est probable qu'au moins certains de ces prédateurs consomment des adultes et des capsules d'œufs de raie à queue de velours.

Physiologie et adaptabilité

À l'exception de travaux sur le stress causé par la capture et la mortalité après remise à l'eau (Sulikowski, 2011), aucune étude n'a été menée sur la physiologie de la raie à queue de velours. Cependant, l'espèce est régulièrement trouvée dans des eaux dont les plages de température sont relativement restreintes (figure 3).

Dispersion et migration

Des études de marquage-recapture de raies (principalement d'autres espèces) rapportent que les déplacements moyens sont d'environ 100 km et qu'une faible proportion d'individus peuvent se déplacer sur des distances allant jusqu'à 440 km (Templeman, 1984). Ces données suggèrent une dispersion limitée, ce qui est typique chez les raies (Walker *et al.*, 1997; Hunter *et al.,* 2005). Le fait qu'aucune raie à queue de velours n'a été capturée dans les zones entre les UD en 60 ans d'échantillonnage intense donne à penser que les rassemblements sont isolés les uns des autres. De plus, comme les raies produisent de grosses capsules d'œufs (bourses du diable) qu'elles déposent sur le fond, il y a peu de chance que l'espèce se disperse largement au cours des premiers stades vitaux. Il est donc improbable que des échanges importants se produisent entre les individus des différentes UD. De plus, des femelles de grande taille qui semblent avoir déjà frayé ont été observées à l'intérieur de chacune des UD (voir les détails à la section Biologie), et toutes les UD contiennent une large fourchette de taille, y compris des juvéniles et des adultes. Tous ces facteurs combinés laissent croire que les unités de reproduction sont distinctes. Il convient de souligner que l'aire de répartition de la raie à queue de velours dans la portion canadienne du banc Georges est contiguë à l'aire étatsunienne et qu'il existe donc un mélange entre les poissons des deux côtés de la frontière.

Relations interspécifiques

Des analyses de près de 600 contenus stomacaux de raies à queue de velours capturées en hiver et en été lors de relevés du MPO au large de plateau néo-écossais entre 1999 et 2008 révèlent peu de variation dans le régime alimentaire d'une saison à l'autre ou d'une zone à l'autre (Simon *et al.*, 2012). Les proies les plus communes étaient les suivantes : crevettes, arthropodes, espèces des familles des Orégoniidés et des Euphausiidés, et crustacés. Ces résultats concordent avec ceux d'études antérieures réalisées en eaux étatsuniennes (McEachran *et al,* 1976; Garrison et Link, 2000; Packer *et al.,* 2003) et au large de Terre-Neuve (González *et al.*, 2006). Les individus plus âgés s'alimentent de poissons en plus d'invertébrés.

La seule étude portant sur les parasites de la raie à queue de velours est celle de Randhawa *et al.* (2008), qui ont réalisé des relevés lors d'une infestation de ténias dans la baie de Fundy. Aucune information n'a été fournie concernant les incidences potentielles des parasites.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités d'échantillonnage

Nous nous sommes fondés sur les relevés scientifiques au chalut d'espèces de poissons de fond du MPO pour déterminer la taille et les tendances des populations de raies à queue de velours. À l'origine, les relevés étaient conçus pour estimer l'abondance des principales espèces de poissons de fond telles que la morue (*Gadus morhua*). Cependant, la raie à queue de velours est observée à des profondeurs et à des latitudes semblables à celle de cette espèce. La figure 2c présente les traits de relevé de poissons de fond entre 1971 et 2009, y compris ceux réalisés en eaux étatsuniennes. Chaque point représente un trait de relevé et chaque couleur sert à délimiter les relevés régionaux (totalisant plus de 100 000 traits de relevé). Les relevés sont administrés différemment dans les quatre Régions du MPO : 1) Terre-Neuve-et-Labrador; 2) Québec; 3) Golfe; 4) Maritimes. Cette situation a entraîné des différences en fonction des saisons et des années des relevés ainsi qu'en fonction des engins de chalutage utilisés, chacun présentant une capturabilité non étalonnée distincte (voir les tableaux 2 à 5). Un sommaire des méthodes utilisées est présenté pour toutes les Régions jusqu'en 2006 (Kulka *et al.*, 2006) : Maritimes (Simon *et al.*, 2012); Golfe; Québec (Swain et Benoît, 2011); Terre-Neuve-et-Labrador (Simpson *et al.*, 2012).

Tableau 2a. Information disponible sur les relevés scientifiques au chalut de la Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO. Divers engins ont été utilisés (chalut à panneau Yankee-41.5, illustré en brun; chalut à panneau Engel-145, illustré en bleu; chalut à crevettes Campelen-1800, illustré en jaune) sur les divers navires. Les zones échantillonnées englobent les UD entières du chenal Hopedale, de la fosse de l'île Funk et du Bonnet Flamand ainsi qu'une partie de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (figure 11b).

	Divisions et subdivisions de l'OPANO (du nord au sud) pour chaque relevé saisonnier										
	2H	2J	3K	3L	3N	3O	3M	3L	3N	3O	3Ps
Année	Automne	Automne	Automne	Automne	Automne	Automne	Automne/ hiver	Printemps	Printemps	Printemps	Printemps
1971											
1972											
1973											
1974											
1975											
1976											
1977											
1978											
1979											
1980											
1981											
1982											
1983											
1984											
1985											
1986											

	Divisions et subdivisions de l'OPANO (du nord au sud) pour chaque relevé saisonnier										
	2H	2J	3K	3L	3N	3O	3M	3L	3N	3O	3Ps
Année	Automne	Automne	Automne	Automne	Automne	Automne	Automne/ hiver	Printemps	Printemps	Printemps	Printemps
1987											
1988											
1989											
1990											
1991											
1992											
1993											
1994											
1995											
1996											
1997											
1998											
1999											
2000											
2001											
2002											
2003											
2004											
2005											
2006											
2007											
2008											
2009											

Tableau 3. Information disponible sur les relevés au chalut de la Région du Québec du MPO dans le nord du golfe Saint-Laurent (UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais).

Navire	Longueur (m)	Année	Mois	Chalut	OPANO	Couverture	Durée du trait (min.)	Vitesse du trait (nœuds)	Trait standard (nm)	Écartement des panneaux/ (pi)
Gadus Atlantica	73,8	1978-1994 (aucun relevé en 1982)	Janv.	Engels 145	3Pn, 4RS	Strates > 50 brasses Estuaire non couvert Superficie de relevé moyenne 62 550 km² Plage de 31 700 à 100 400 km² Strates de 3Pn et 4R couvertes	30	3,5	1,8	45
Lady Hammond	58	1984-1990	Août	Western IIA	4RST	Strates > 50 brasses 3Pn non couverte Couverture clairsemée de l'estuaire Superficie de relevé moyenne 85 300 km²	30	3,5	1,8	41

Navire	Longueur (m)	Année	Mois	Chalut	OPANO	Couverture	Durée du trait (min.)	Vitesse du trait (nœuds)	Trait standard (nm)	Écartement des panneaux/ (pi)
Alfred Needler	50,3	1990-2005 (aucun relevé en 2004)	Août	Chalut à crevettes Uri	3Pn, 4RS	Ajout d'une strate peu profonde, de 20 à 50 brasses 3Pn couverte de 1993 à 2003 Superficie de relevé moyenne 111 300 km² Plage de 95 070-119 000 km²	24	3	0,8	44
Teleost	63	2004-2010	Août	Campelen 1800 équipé d'un bourrelet sauteur	4RST	3Pn non couverte Superficie de relevé moyenne 108 000 km² Plage de 91 600-116 100 km²	15	3	0,75	55,6

Tableau 4. Information disponible sur les relevés de la Région du Golfe du MPO dans le sud du golfe Saint-Laurent (UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais).

Navires de recherche	
E.E. Prince	1971-1985
Lady Hammond	1985-1991
Alfred Needler	1992-2002, 2004, 2005
Wilfred Templeman	2003
Teleost	2004-aujourd'hui
Engins	
Yankee 36 utilisé par le navire *E.E. Prince*; Western IIA utilisé par les autres navires	
Méthodes de pêche	
Pêche de jour uniquement par le *E.E. Prince*; 24 heures pour les autres navires	

Tableau 5. Résumé des principales sources de données de relevés de poissons de fond pour chaque région. Chaque ligne correspond à un relevé différent. Se reporter aux tableaux 3 et 4 pour la description des engins utilisés.

UD	Div./subdiv. de l'OPANO	Première année	Saison du relevé
Chenal Hopedale	2H	1987	Automne
Fosse de l'île Funk	2J3K	1977	Automne
Nez du Grand Banc	3L	1977	Automne
Chenal Laurentien			
Sud-ouest des bancs	3NOPs	1976	Printemps
Sud du golfe du Saint-Laurent	4T	1971	Automne
Nord du golfe du Saint-Laurent	3Pn4RST	1991	Été
Plateau néo-écossais	4VWX	1970	Été
Banc Georges	5Z	1987	Hiver

Tableau 6. Longueur et âge où 50 % des raies à queue de velours sont matures

Région	UD	Maturité de 50 % des individus				Source
		Longueur des mâles (cm)	Âge des mâles	Longueur des femelles (cm)	Âge des femelles	
Plateau du Labrador	Chenal Hopedale	47		44		Préliminaire
Plateau du Labrador	Fosse de l'île Funk	49		41		Kulka *et al.* (2006) Kulka *et al.* (2007)
Plateau du Labrador	Fosse de l'île Funk	49		43		préliminaire
Sud du golfe	Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais	47		45		Swain et Benoît (2011)
Plateau néo-écossais	Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais	57	10	54	9,5	Kulka *et al.* (2006)
Plateau néo-écossais	Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais	50	11,7	47	10,1	McPhie et Campana 2009a
Plateau néo-écossais	Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais	49,8		47,2		Simon *et al.* (2011)
Golfe du Maine	États-Unis	56	9	54	9	Sosebee (2005) Sulikowski *et al.* (2007a, b, c) Kneebone *et al.* (2007) Sulikowski *et al.* (2009)

Tableau 7. Paramètres de croissance de la raie à queue de velours. L_0 est la taille à l'éclosion (longueur totale, en cm); L_{max} est la plus grande taille observée; L_{inf} est la plus grande taille théorique découlant du modèle de croissance (von Bertalanffy ou Gompertz); K est le coefficient de croissance; A_{max} est le poisson le plus âgé observé.

UD	Région		L_0	L_{max}	L_{inf}	K	A_{max}	Source
Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (von Bert)	Bancs	Mâles Femelles Combinés	7,0[1]	73,0	59,3	0,16	17	Kulka *et al.* (2006)
Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (von Bert)	Plateau néo-écossais	Mâles Femelles Combinés	10,7 11,7 11,1	56,0 51,0 56,0	57,1 64,7 60,7	0,15 0,10 0,12	15	McPhie et Campana (2009b)
Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (Gompertz)	Plateau néo-écossais	Mâles Femelles Combinés	11,9 12,1 12,0		53,3 54,4 54,3	0,25 0,21 0,22		McPhie et Campana (2009b)
États-Unis (von Bert)	*Golfe du Maine*	*Mâles* *Femelles* *Combinés*	*11,0* *10,0*		*75,4* *69,6*	*0,12* *0,12*	*14* *15*	Natanson *et al.* (2007)

[1] Individus les plus petits observés.

Les relevés sont réalisés au moyen de plans d'échantillonnage aléatoire stratifié basés sur la profondeur et la latitude (Doubleday, 1981; Brodie, 2005). Les estimations de l'abondance tirées des relevés ont été calculées au moyen de la méthode de l'expansion des superficies en multipliant le nombre moyen de raies à queue de velours capturées par trait dans chaque strate par le nombre d'unités chalutables dans la strate correspondante. Les estimations pour chacune des strates de l'ensemble de la zone étudiée sont ensuite additionnées (Bishop, 1994; Kulka *et al.*, 2006). Ces estimations de l'abondance de la population peuvent alors être laissées telles quelles, c'est-à-dire non ajustées en fonction des changements d'engins et d'emplacements, ou être ajustées s'il existe de l'information pertinente pour comparer les relevés de chalutage.

On estime que la capturabilité (q) de la majorité des poissons de fond dans les relevés est < 1, car des poissons s'échappent des filets. Cette situation s'applique particulièrement aux raies, qui peuvent passer sous les engins, et aux petits individus, qui peuvent s'échapper à travers les mailles. La capturabilité n'est pas estimée pour la raie à queue de velours, mais les estimations de l'abondance tirées des relevés présentées dans le présent rapport sont considérées comme des estimations minimales de la taille des populations, estimations bien en deçà de la valeur réelle.

Le type d'engin utilisé pour les relevés influe considérablement sur les proportions de la taille des poissons capturés ainsi que sur la capturabilité globale de toutes les tailles. Cette situation suscite de la confusion lors des analyses comparatives ou des analyses de données combinées entre les relevés régionaux (Benoît et Swainm, 2003). Les effets sont les plus importants sur le plateau néo-écossais, car il chevauche toutes les Régions du MPO, sauf celle du Centre et de l'Arctique.

Les estimations de l'abondance chalutable minimale actuelle ont été obtenues en faisant la moyenne des données disponibles pour les 3 dernières années des relevés. Par conséquent, les changements d'engins survenus lors de certains relevés en 1996 n'ont pas eu de répercussions sur ces estimations. Pour l'analyse des tendances dans l'abondance des adultes, les raies à queue de velours dont la longueur totale était ≥ 48 cm étaient considérées comme matures (voir la section Maturité).

Abondance

Sur le long terme, la raie à queue de velours a été la seizième espèce de poisson de fond la plus communément rencontrée selon les résultats de tous les relevés combinés. C'était aussi la deuxième espèce de raie la plus commune après la raie épineuse, ce qui indique qu'elle est une composante répandue et importante de l'assemblage de poissons de fond de l'Atlantique canadien.

Les sections suivantes fournissent des estimations minimales de l'abondance pour les trois dernières années d'échantillonnage. Les différences entre les méthodes utilisées pour les relevés dans les régions et les UD empêchent les comparaisons directes de l'abondance ainsi que le calcul d'estimations absolues, contrairement aux valeurs minimales présentées ici. Les estimations pour l'UD du chenal Hopedale et l'UD

de la fosse de l'île Funk sont fondées sur les relevés d'automne de la Région de Terre-Neuve-et-Labrador. Les estimations pour l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais sont basées sur une combinaison de données des diverses régions qui ont réalisé des relevés dans ces zones.

UD du chenal Hopedale

Des relevés sporadiques ont été effectués dans l'UD du chenal Hopedale. L'estimation de l'abondance minimale actuelle (moyenne des années 2006, 2008 et 2010) est de 3,03 millions d'individus, dont environ 5 % sont considérés comme des adultes matures (tableau 8). Toutefois, dans cette UD la plus septentrionale, il est possible que la raie à queue de velours atteigne sa maturité à une taille plus petite, et, le cas échéant, la proportion d'adultes serait plus élevée.

Tableau 8. Estimations de l'abondance chalutable minimale récente et dérivée des relevés au chalut des poissons de fond du MPO. Les abondances déclarées représentent la moyenne des trois dernières années pour lesquelles un relevé précis a été effectué. Les engins utilisés sont précisés entre parenthèses. L'abondance dans l'UD du nez du Grand Banc est inconnue, mais très faible.

Zone	Adultes	Juvéniles	Total	% adultes
Hopedale (Campelen)	152 148	2 882 000	3 034 148	5 %
Funk (Campelen)	320 104	785 086	1 105 190	29 %
Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais				
Bancs (Campelen)	1 407 900	2 313 100	3 721 000	38 %
Nord du golfe (Campelen)	3 482 552	29 103 858	32 586 410	11 %
Sud du golfe (Western IIA)	47 869	313 384	361 253	13 %
Est du plateau néo-écossais (Western IIA)	179 522	516 762	696 284	26 %
Ouest du plateau néo-écossais (Western IIA)	420 646	1 162 706	1 583 352	27 %
Banc Georges (Western IIA)	165 779	208 521	374 300	44 %
Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (toutes)	5 704 268		39 322 599	15 %
Toutes les zones	**6 176 520**	**37 285 417**	**43 461 937**	**14 %**

UD de la fosse de l'île Funk

L'estimation de l'abondance minimale des raies à queue de velours de l'UD de la fosse de l'île Funk (moyenne de la période 2008-2010), toutes tailles confondues, est de 1,1 million, dont 29 % (0,3 million) sont considérés comme matures (tableau 8). Cela représente seulement 20 % des effectifs passés; l'abondance moyenne estimée des individus matures et immatures était de 5,3 millions de poissons pendant le pic de 1978 à 1980. Toutefois, compte tenu de la capturabilité plus élevée obtenue avec le chalut

Campelen utilisé au cours de la dernière période par rapport au chalut Engel utilisé au cours des premières périodes, la proportion des poissons restants serait en fait plus faible, considérablement plus basse que la valeur de 20 %.

UD du nez du Grand Banc

Soixante-dix-sept pour cent de cette région se trouve à l'extérieur de la limite de la zone de 200 milles du Canada. Aucune estimation de la biomasse minimale n'est disponible.

UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais

Au total, pour l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, l'estimation de l'abondance chalutable minimale tirée des relevés (2008-2010) est de 37,4 millions d'individus, dont 5,7 millions (14 %) sont considérés comme matures (tableau 8). Cinq relevés différents ont servi à évaluer cette UD (voir le tableau 5), et les divers relevés régionaux ont utilisé des engins différents à capturabilité non étalonnée et diverse. Néanmoins, les valeurs fournies pour l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais représentent une estimation minimale de l'abondance actuelle des raies à queue de velours. Voir le tableau 8 pour la ventilation par région et par individus matures/immatures.

Toutes les eaux canadiennes combinées

Évaluée de manière prudente, l'estimation de l'abondance chalutable minimale des raies à queue de velours dans toutes les eaux canadiennes est de 44 millions d'individus, dont 6,2 millions sont matures, bien que les nombres réels soient probablement considérablement plus élevés en raison de la capturabilité imparfaite des relevés et du manque de relevés dans une partie du chenal Laurentien, laquelle est réputée abriter une densité élevée.

Fluctuations et tendances

Les tendances de l'abondance sont fondées sur le relevé le plus exhaustif de chaque localité dans une UD/région (Kulka *et al.*, 2006). Les taux de variation ont été estimés à l'aide d'une analyse de régression linéaire après une transformation en logarithmes naturels. Ces modèles supposent que la variation de l'abondance peut être décrite adéquatement par une courbe lisse, ce qui n'est pas toujours le cas. Dans les cas où les populations ont fluctué, les segments de la tendance fondés sur le changement dans la trajectoire ont aussi été analysés pour mieux prendre en compte la trajectoire de la population.

UD du chenal Hopedale

La variance élevée et les relevés sporadiques effectués dans cette UD compliquent la détermination de la tendance de l'abondance. Les adultes et les juvéniles ont été capturés en nombres plus faibles avant 1995 que ces dernières années (figure 18). Toutefois, les changements d'engins de relevé en 1995 a probablement contribué aux taux plus élevés observés au cours des dernières années. Les données limitées suggèrent que le nombre de raies à queue de velours dans l'UD du chenal Hopedale pourrait avoir augmenté ou fluctué, sans présenter de tendance.

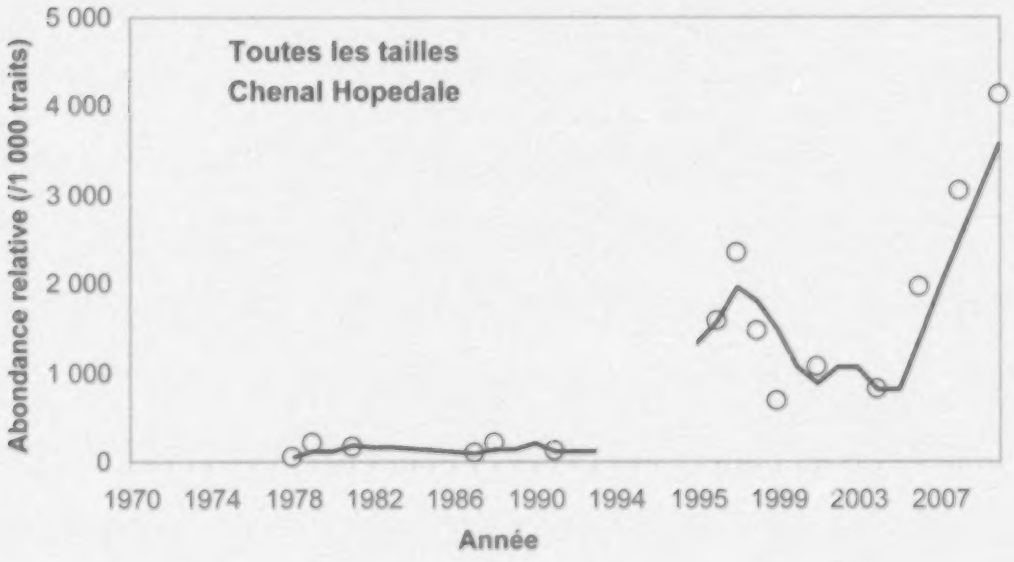


Figure 18a. Abondance relative des raies à queue de velours de toutes les tailles dans l'UD du chenal Hopedale. La ligne pleine représente la moyenne mobile sur trois ans. Le bris dans la ligne sépare les estimations fondées sur le chalut et celles fondées sur le chalut Campelen.

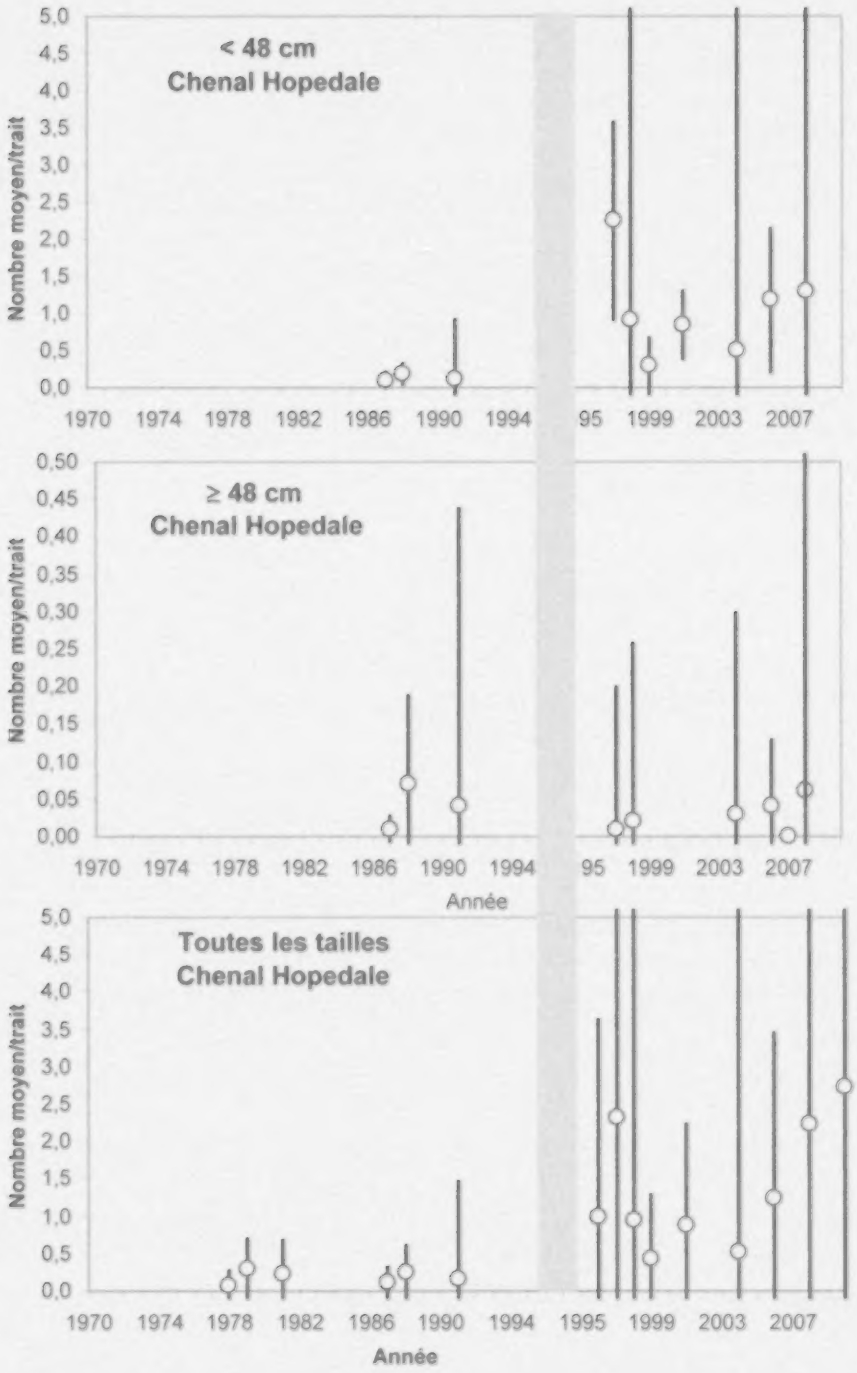


Figure 18b. Nombre moyen par trait de raies à queue de velours juvéniles (a) et adultes (b) dans l'UD du chenal Hopedale. Les barres d'erreurs représentent les limites de confiance supérieure et inférieure à 95 % des valeurs présentées. La barre grise sépare les estimations tirées des relevés au chalut Engel de celles tirées des relevés au chalut Campelen.

UD de la fosse de l'île Funk

Les taux de déclin sont calculés pour deux périodes, soit celle de 1977 à 1994 (relevés au chalut Engel) et celle de 1995 à 2009 (relevés au chalut Campelen); aucune information n'était disponible sur les divers stades vitaux en 2010. Les différences de capturabilité découlant de l'utilisation du type d'engin excluent l'examen des séries chronologiques dans leur ensemble. Cependant, le déclin cesse à l'approche de la période du changement d'engin, et, par conséquent, il est logique d'établir une division dans la série à ce moment-là.

L'abondance 5 fois plus élevée tant des juvéniles que des adultes au cours de la première année du relevé, entre 1977 et 1978, beaucoup trop grande pour être biologiquement possible, est un artéfact du relevé (figure 19a). L'abondance a atteint un pic à la fin des années 1970, puis a connu un déclin marqué dans les années 1980. Pour les adultes matures, le taux de déclin de 1977 à 1994 était de 94 %, et le taux de croissance de 1995 à 2009, de 166 % (tableau 9). Il convient de noter que cette dernière augmentation commence au creux de la fin de la série du relevé antérieur : l'abondance des poissons était encore inférieure à 20 % de l'abondance enregistrée pendant le pic de la fin des années 1970. Le déclin des juvéniles a été de 90 % entre 1977 et 1994. De 1995 à 2009, leur nombre a augmenté de 48 %. Il est à noter qu'au cours de la dernière période la valeur de r^2 était faible et la valeur de p était > 0,01, ce qui indique que le modèle des logarithmes naturels est mal adapté à une tendance qui fluctue. La figure 19 suggère que le déclin marqué, tant pour les juvéniles que pour les adultes, avait cessé au début des années 2000. Depuis ce temps, le nombre des juvéniles a augmenté, mais peu de changements ont été observés chez les adultes, et l'abondance demeure très faible comparativement à celle du début de la série.

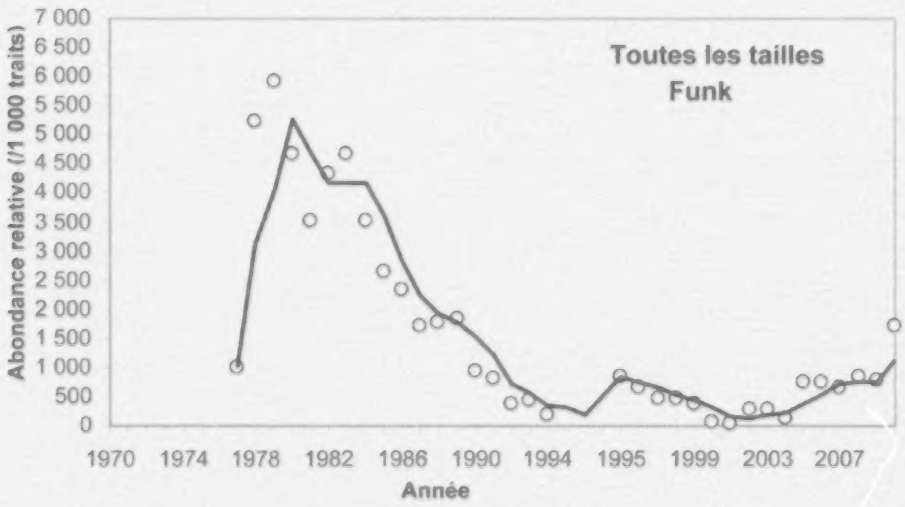


Figure 19a. Abondance relative de la raie à queue de velours de l'UD de la fosse de l'île Funk. Le pris sépare les estimations fondées sur les relevés au chalut Engel et celles fondées sur les relevés au chalut Campelen.

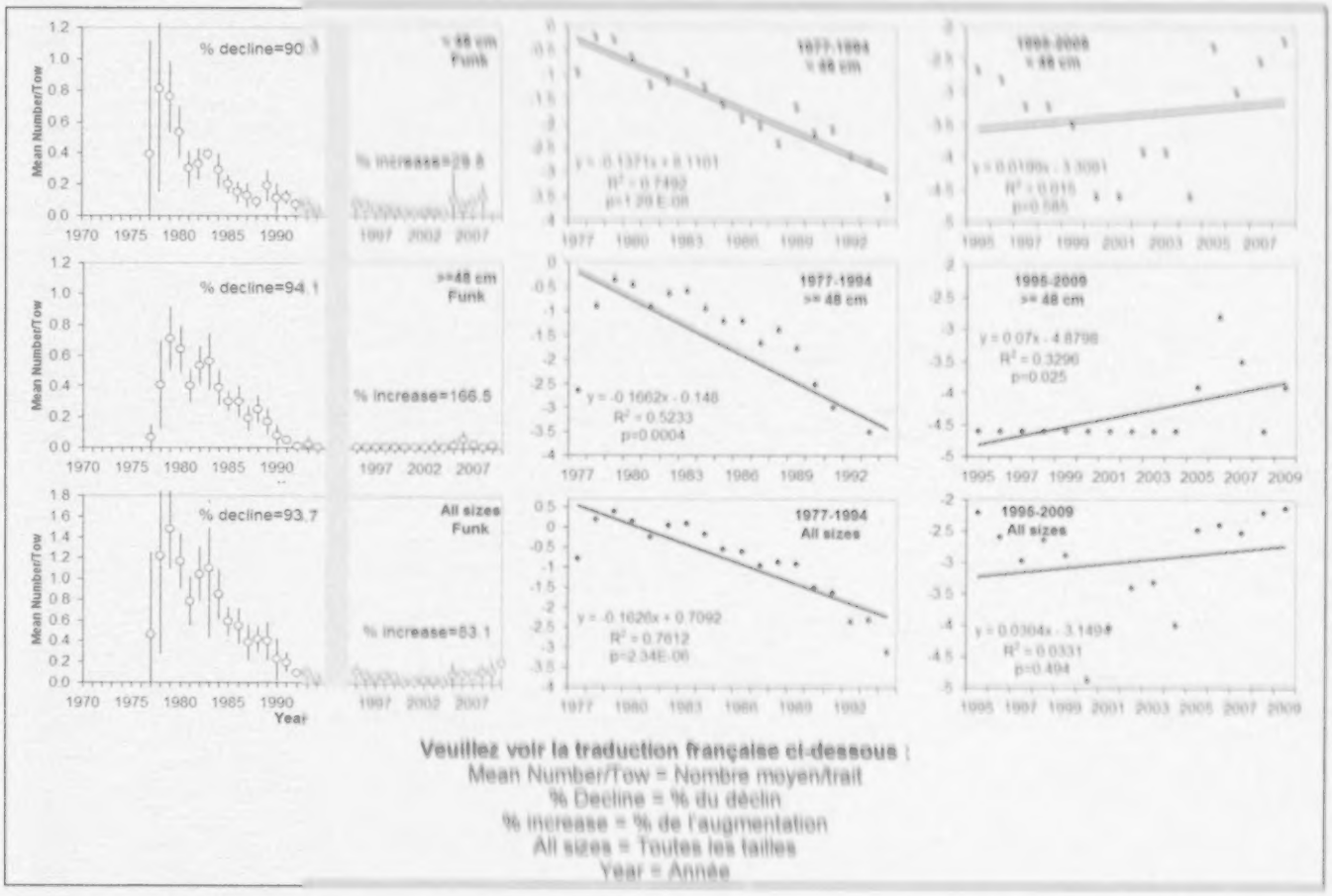


Figure 19b. Nombre moyen par trait de raies à queue de velours juvéniles (rangée du haut), adultes (rangée du milieu) et de toutes tailles confondues (rangée du bas) dans l'UD de la fosse de l'île Funk. Les barres d'erreur représentent deux écarts-types. La barre grise sépare les estimations fondées sur les relevés au chalut Engel et celles fondées sur les relevés au chalut Campelen. Au cours des relevés de 2010, les poissons n'ont pas été mesurés; par conséquent, il n'a pas été possible de distinguer les juvéniles des adultes pour cette année-là. Les données transformées en logarithmes naturels sont représentées sur les graphiques pour les deux périodes au cours desquelles des engins différents ont été utilisés.

Tableau 9. Changements estimés dans les populations de raies à queue de velours par UD proposée et région, dans les eaux canadiennes. Les taux de changement annuels et absolus sont présentés pour la période de relevé. Les données sont indisponibles pour calculer les taux de déclin pour l'UD du chenal Hopedale. Gén. = nombre de générations fondé sur la durée d'une génération de 16 ans.

UD	Période de changement	Tous les individus	Individus matures	Individus immatures	Gén.
Chenal Hopedale *(div. 2H)*		Inconnu – fluctuation probable sans tendance, élevé à l'heure actuelle, max. en 2008			
Fosse de l'île Funk *(div. 2J3K, partie de la div. 3L)*	Relevé au chalut Engel (1977-1994)	- 93,7 %	- 94,1 %	- 90,3 %	1,06
	Changement annuel	- 15,0 %	- 15,3 %	- 12,8 %	
	Relevé au chalut Campelen (1995-2009)	53,1 %	166,4 %	29,5 %	0,88
	Changement annuel	3,1 %	7,3 %	3,1 %	
UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais					
Sud-ouest des bancs (div. et subdiv. 3LNOPs)	Relevé au chalut Engel (1975-1995)	- 47,6 %	- 41,7 %	- 47,9 %	1,25
	Changement annuel	- 2,7 %	- 2,7 %	- 3,2 %	
	Relevé au chalut Campelen (1996-2010)	66,7 %	96,1 %	57,0 %	0,88
	Changement annuel	3,7 %	4,9 %	3,3 %	
Nord du golfe du Saint-Laurent (div. 4RS)	Changement-Relevé (1991-2010)	144,2 %	84,3 %	155,6 %	1,19
	Changement annuel	4,8 %	3,3 %	5,1 %	
Sud du golfe du Saint-Laurent (div. 4T)	Changement-Relevé (1971-2010)	29,7 %	- 65,1 %	223,5 %	2,44
	Changement annuel	0,7 %	- 1,7 %	3,1 %	
Plateau néo-écossais (div. 4VWX)	Changement-Relevé (1970-2010)	- 77,0 %	- 80,0 %	- 49,3 %	2,50
	Changement annuel	- 1,9 %	- 3,9 %	- 1,7 %	
Banc Georges (div. 5Z)	Changement-Relevé (1987-2010)	27,1 %	s/o	s/o	1,44
	Changement annuel	1,2 %	s/o	s/o	

UD du nez du Grand Banc

Seulement 23 % de l'abondance de l'UD du nez du Grand Banc est observée à l'intérieur des eaux canadiennes; cette zone a été peu échantillonnée, et, par conséquent, il n'existe aucune série chronologique de l'abondance.

UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais

Les tendances dans l'abondance sont hautement variables entre les différentes régions de cette UD. Toutefois, selon les plus récentes estimations des effectifs (tableau 8) et les tendances qui y ont mené (tableau 9), il est possible d'obtenir une impression générale de l'importance qui doit être accordée à chaque région conformément aux changements survenus depuis le début de chaque série chronologique. Il faut garder à l'esprit les mises en garde déjà mentionnées concernant la différence de capturabilité des divers engins utilisés pour les échantillonnages.

Sud-ouest des bancs

L'abondance de la population (toutes les tailles de poissons) a fluctué, sans présenter de tendance, jusqu'au milieu des années 1990, et a augmenté depuis (figure 20a). Les calculs des tendances présentés dans le tableau 9 commencent en 1975 plutôt qu'en 1970; nous avons voulu éviter ainsi les années où toutes les zones n'ont pas été échantillonnées (tableau 2). Un déclin de 41,7 % a été observé chez les adultes entre 1975 et 1995, mais une hausse de 96,1 % a suivi de 1996 à 2010. L'abondance des juvéniles a décliné de 47,9 % de 1975 à 1995 et a augmenté de 57 % de 1995 à 2010 (tableau 9). Les faibles effectifs en 1993 et 1994 influent sur les tendances. Si ces années sont éliminées de la série, le taux de déclin des juvéniles et des adultes est nivelé vers zéro pour la période de 1975 à 1995. Au début de la série chronologique, ces poissons semblent avoir été moins abondants que dans le nord du golfe du Saint-Laurent et dans le plateau néo-écossais.

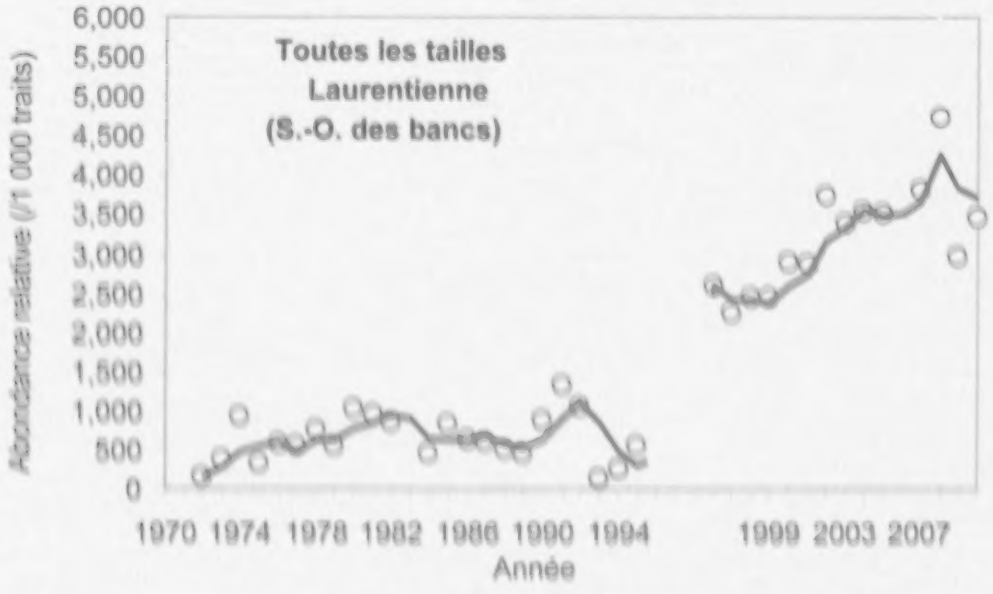
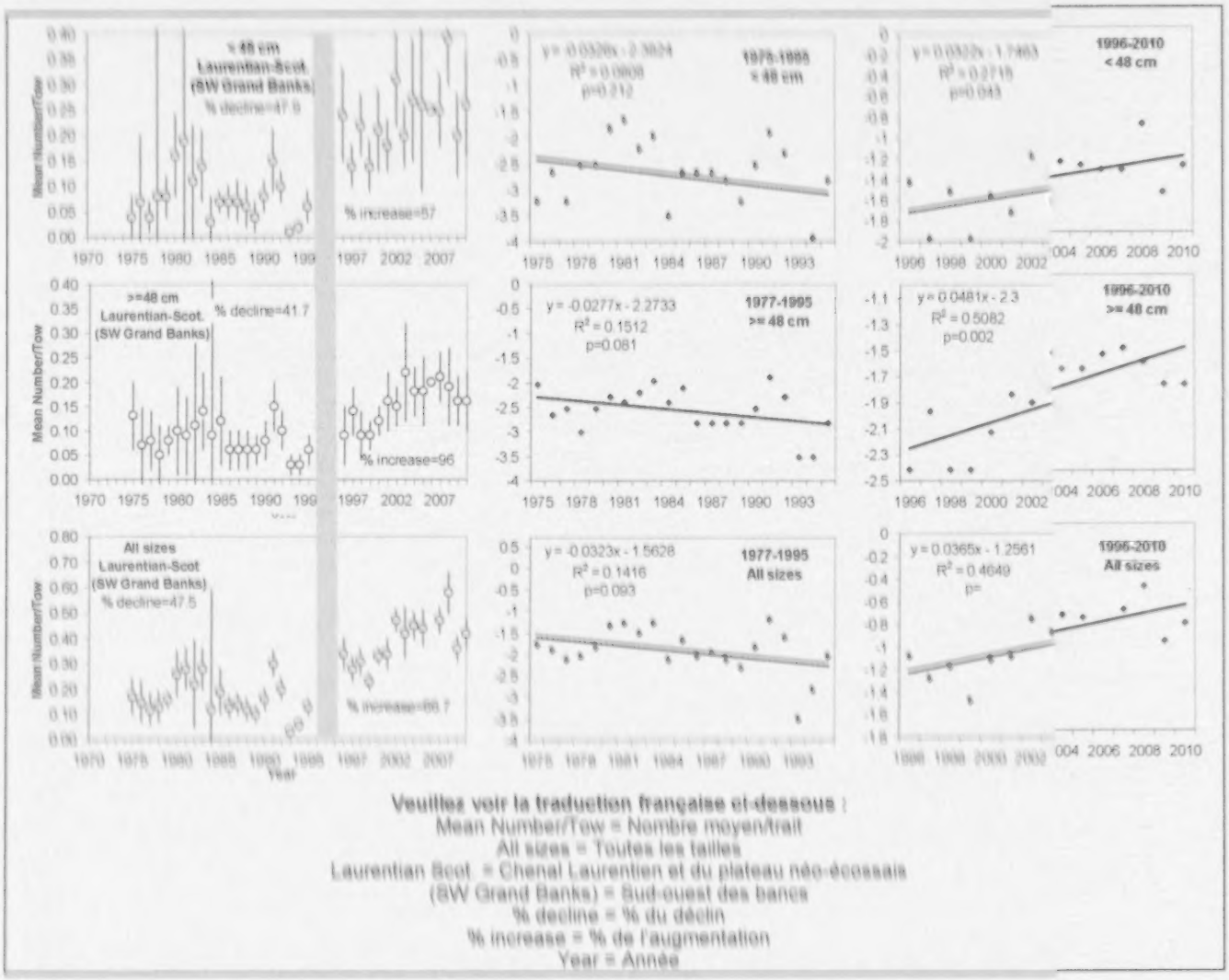


Figure 20a. Abondance relative de la raie à queue de velours de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, dans le sud-ouest de la région des bancs. La ligne pleine représente la moyenne mobile sur trois ans. Le bris dans la ligne sépare les estimations fondées sur les relevés au chalut Engel et celles fondées sur les relevés au chalut Campelen.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Mean Number/Tow = Nombre moyen/trait
All sizes = Toutes les tailles
Laurentian Scot. = Chenal Laurentien et du plateau néo-écossais
(SW Grand Banks) = Sud-ouest des bancs
% decline = % du déclin
% increase = % de l'augmentation
Year = Année

Figure 20b. Nombre moyen par trait de raies à queue de velours juvéniles, adultes et de toutes les tailles confondues dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (sud-ouest des bancs). Les barres d'erreur représentent deux écarts-types. La barre grise sépare les estimations fondées sur les relevés au chalut Engel de celles fondées sur les relevés au chalut Campelen. Au cours des relevés de 2010, les poissons n'ont pas été mesurés; par conséquent, il n'a pas été possible de distinguer les juvéniles des adultes pour cette année-là. Les données transformées en logarithmes naturels sont représentées sur le graphique pour les deux périodes au cours desquelles des engins différents ont été utilisés.

Nord du golfe du Saint-Laurent

Au cours de deux périodes de relevé distinctes, soit de 1978 à 1994 (figure 21a), puis de 1985 à 1991 (figure 21b), l'abondance des raies à queue de velours a fluctué, sans présenter de tendance (Bourdage *et al.*, 2003). Depuis 1991, elle s'est accrue (figure 21c). Pour les adultes matures, le taux d'augmentation a été de 84 % de 1991 à

2010. Pour les juvéniles, le taux était de 155 %. Il convient de noter la variance élevée, la faible valeur de r^2 et les valeurs marginales de p. Cette zone comprend les plus grands effectifs de raies à queue de velours et les densités les plus élevées à l'intérieur de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (y compris la subdivision 3Ps), ce qui indique que la population est concentrée dans le chenal Laurentien.

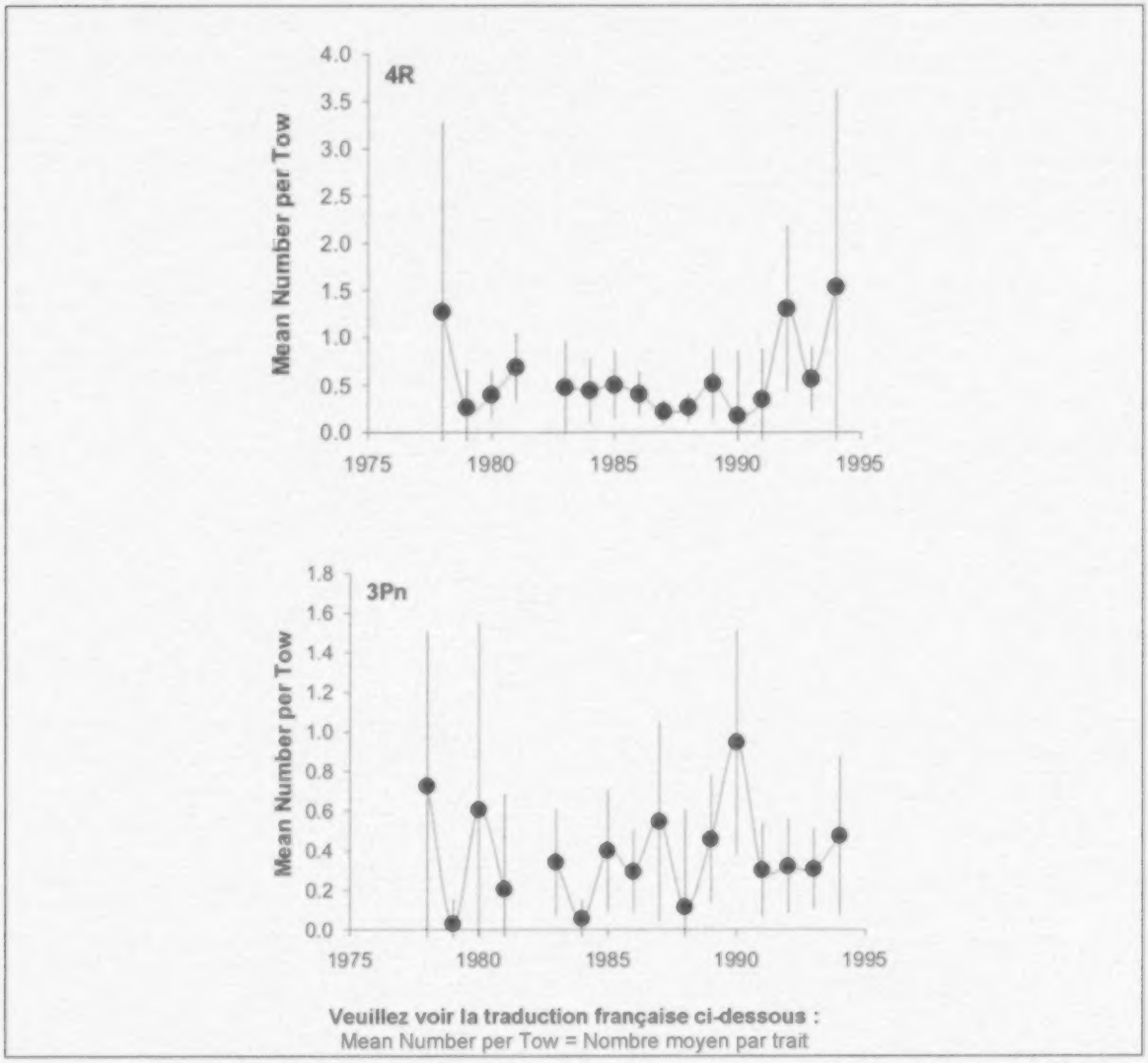


Figure 21a. Taux de capture de raies à queue de velours dans le nord du golfe du Saint-Laurent (div. 4R et subdiv. 3Pn) lors des relevés d'hiver de morue (*Gadus atlantica*) dans le nord du golfe du Saint-Laurent. Les cercles indiquent le taux de capture stratifié moyen. Les barres d'erreur représentent les limites de confiance supérieure et inférieure à 95 % des valeurs présentées (d'après Kulka *et al.*, 2006).

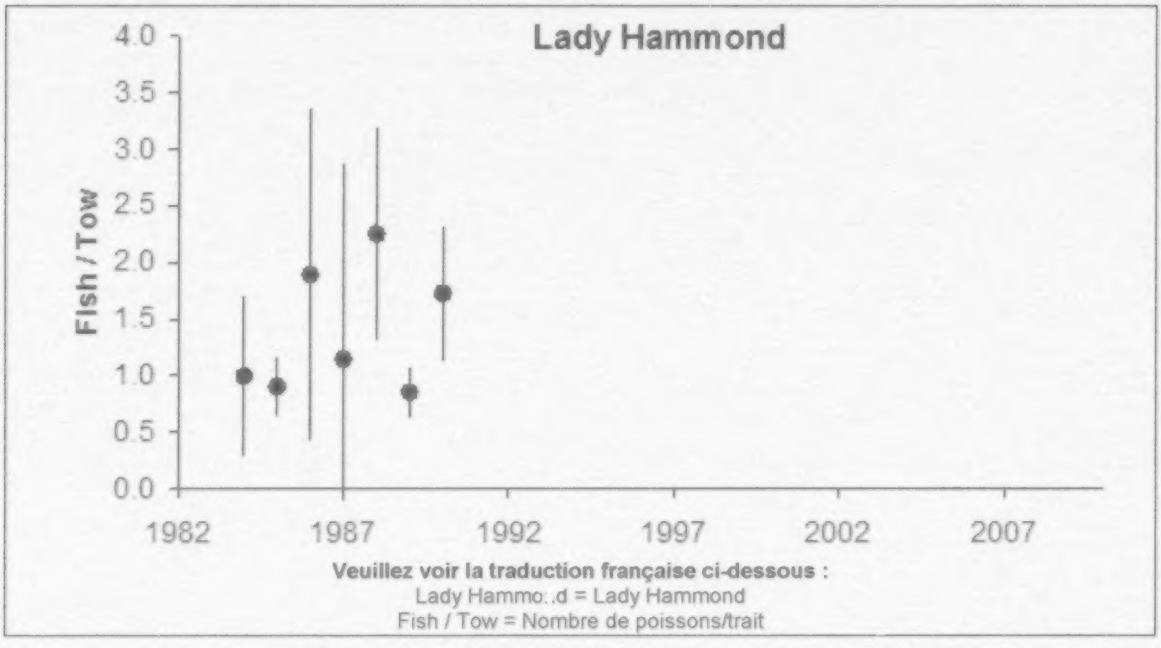


Figure 21b. Nombre moyen total par trait de raies à queue de velours dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais dans le nord du golfe du Saint-Laurent, selon les résultats des relevés au chalut Lady Hammond (voir le tableau 3 pour la superficie ayant fait l'objet de relevés). Les barres d'erreur représentent les limites de confiance supérieure et inférieure à 95 % des valeurs présentées.

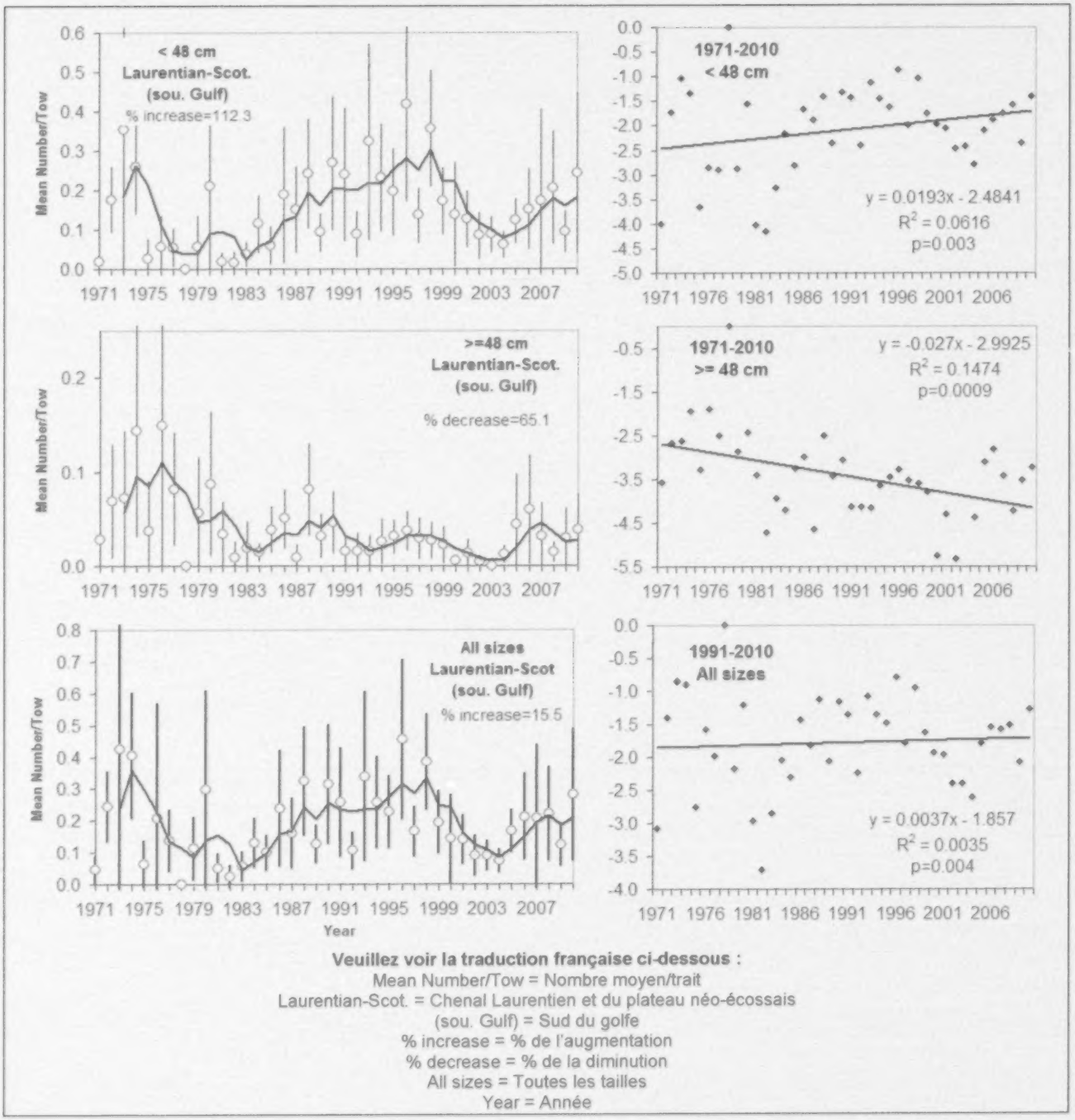


Figure 21c. Nombre moyen total par trait de raies à queue de velours juvéniles et adultes dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (nord du golfe du Saint-Laurent). Les barres d'erreur représentent les limites de confiance supérieure et inférieure à 95 % des valeurs présentées. Les données transformées en logarithmes naturels sont représentées à droite.

Sud du golfe du Saint-Laurent

Au cours de la période 1971-2010, les estimations de l'abondance totale ont grandement fluctué, mais l'abondance actuelle est proche de la moyenne à long terme (figure 22a). L'abondance des juvéniles a fluctué autour de la moyenne à long terme, atteignant un pic au début des années 1970 et à la fin des années 1990, tandis que celle des adultes a subi un déclin au milieu des années 1970, mais a augmenté depuis le début des années 2000 (figure 22b). Toujours pendant la période 1971-2010, le taux d'augmentation a été de 223 % sur 39 ans pour les juvéniles, et le déclin, de 67 % pour les adultes (tableau 9).

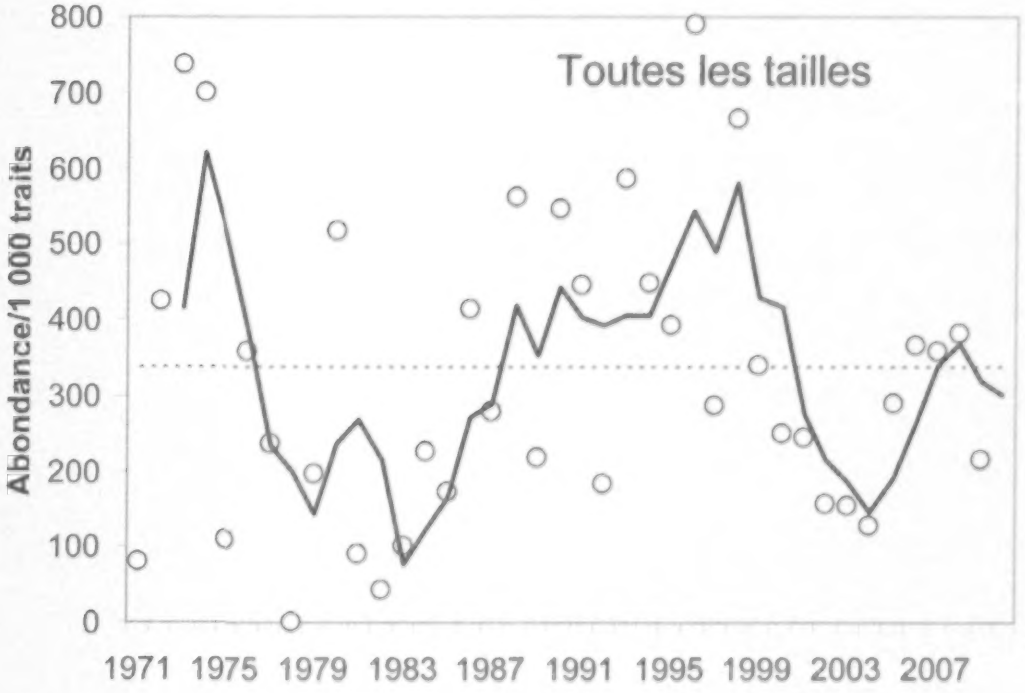


Figure 22a. Abondance relative (par 1 000 traits) de la raie à queue de velours de toutes les tailles dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (sud du golfe du Saint-Laurent). La ligne indique la moyenne mobile sur trois ans. La ligne pointillée horizontale indique la moyenne à long terme.

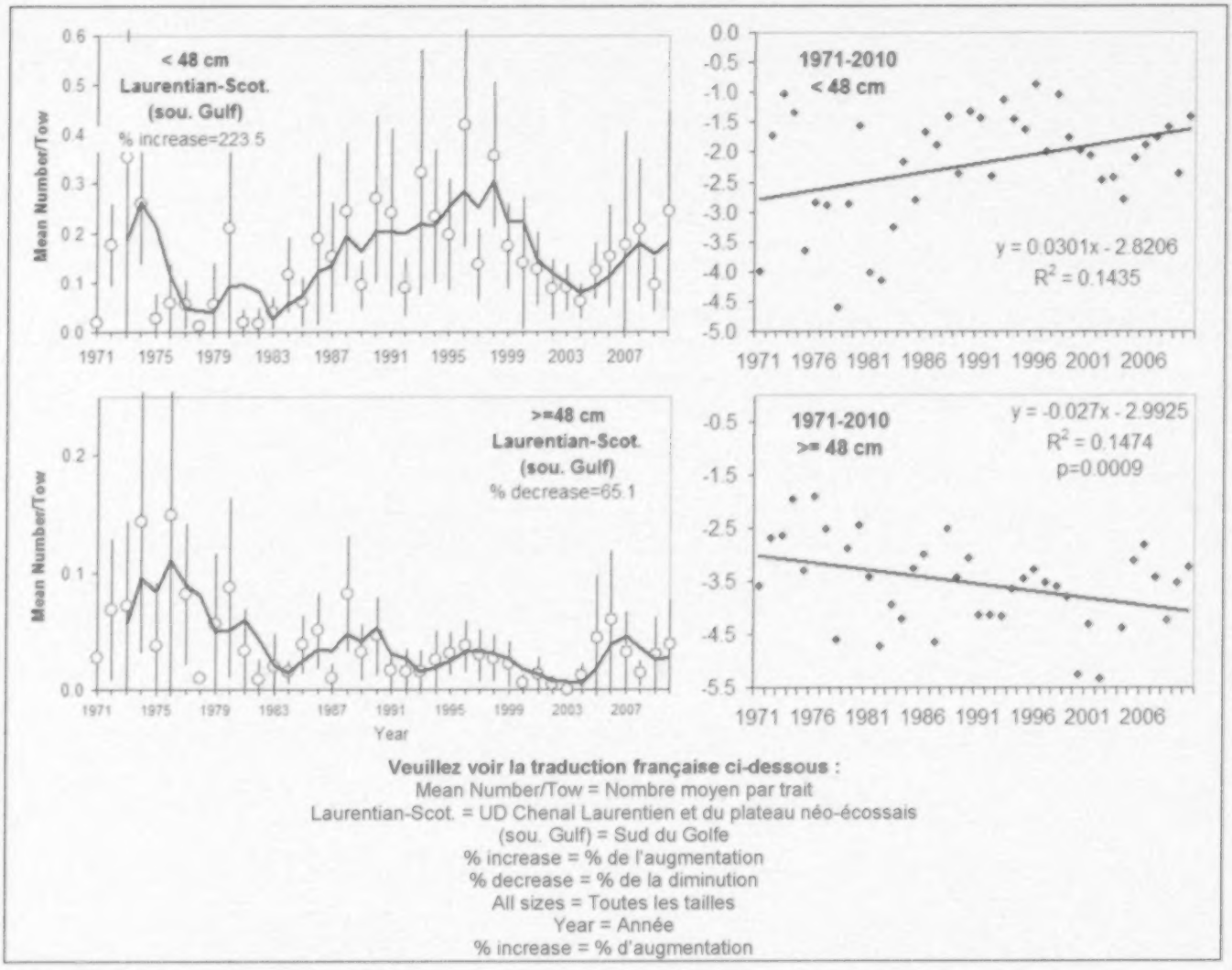


Figure 22b. Abondance relative des raies à queue de velours juvéniles mesurant < 48 cm et adultes mesurant ≥ 48 cm dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (sud du golfe du Saint-Laurent). Les barres d'erreur représentent les limites de confiance supérieure et inférieure à 95 % des valeurs présentées. La ligne pointillée horizontale indique la moyenne à long terme.

Il est problématique de calculer le taux de déclin sur les 39 années entières, car les tendances sont complexes et fluctuantes – le modèle ne concorde pas avec les données. Pour les juvéniles, bien que le modèle indique une augmentation de 224 %, une évaluation objective du graphique montre que la tendance a fluctué et que l'abondance était à peu près la même au début et à la fin de la série. Les faibles valeurs observées entre la fin des années 1970 et le début des années 1980, suivies d'une augmentation et d'un pic à la fin des années 1990, ont influé sur le modèle. Pour les adultes, la régression des valeurs logarithmiques pour la période de 1971 à 2002, lorsque l'abondance a atteint un creux, et entre 2004 et 2010, lorsque l'abondance a

commencé à augmenter, serait plus réaliste. Il convient de souligner que l'année 2003 a été éliminée des régressions logarithmiques, car la valeur était de zéro pour cette année-là. Le taux de déclin des adultes au cours de la période 1971-2002 était de 65 %, et le taux d'augmentation au cours de la période 2004-2010, de 35 %. Cela indique que le déclin de cette composante de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais a cessé.

Plateau néo-écossais

Historiquement, cette région comptait les effectifs les plus élevés de raies à queue de velours parmi les zones recensées dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais. L'abondance a décliné à partir des années 1970, pour atteindre un creux vers 1990, a augmenté dans les années 1990, et, depuis ce temps, a fluctué autour de la moyenne à long terme (figure 23a). De 1970 à 2010, le taux de déclin des adultes a été de 80 % sur 40 ans (figure 23b, tableau 9). Le taux de déclin des juvéniles a été de 49,3 % pour la série chronologique tirée des relevés. Pour toutes les tailles confondues, le déclin a été de 77 % (tableau 9).

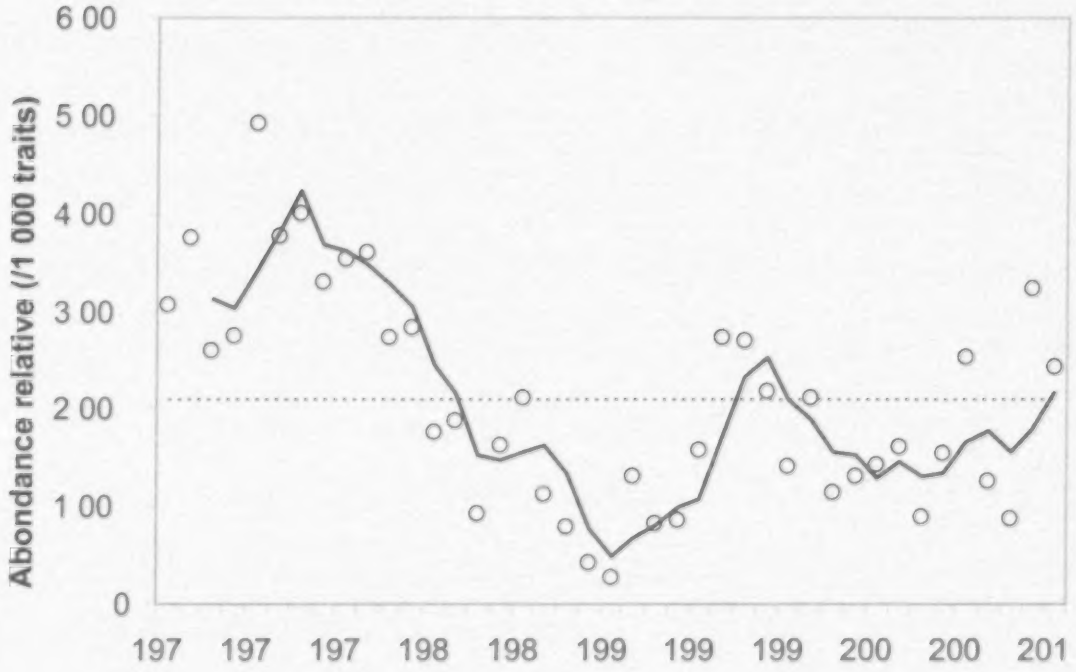


Figure 23a. Abondances relatives des raies à queue de velours adultes et juvéniles combinées dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (div. 4VWX). La ligne pointillée horizontale indique la moyenne à long terme.

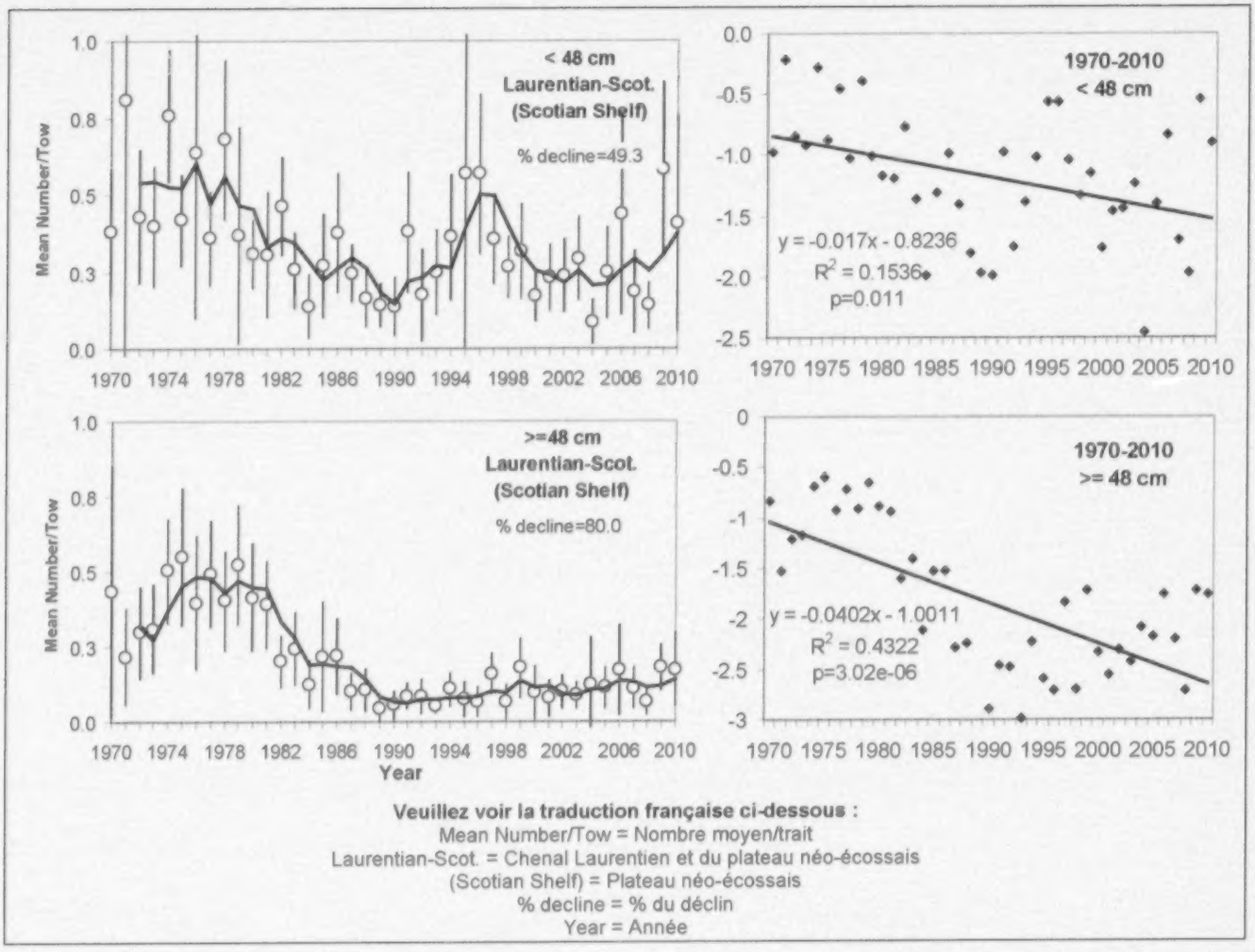


Figure 23b. Nombre moyen par trait de raies à queue de velours adultes et juvéniles dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (div. 4VWX). Les barres d'erreur représentent ± deux écarts-types.

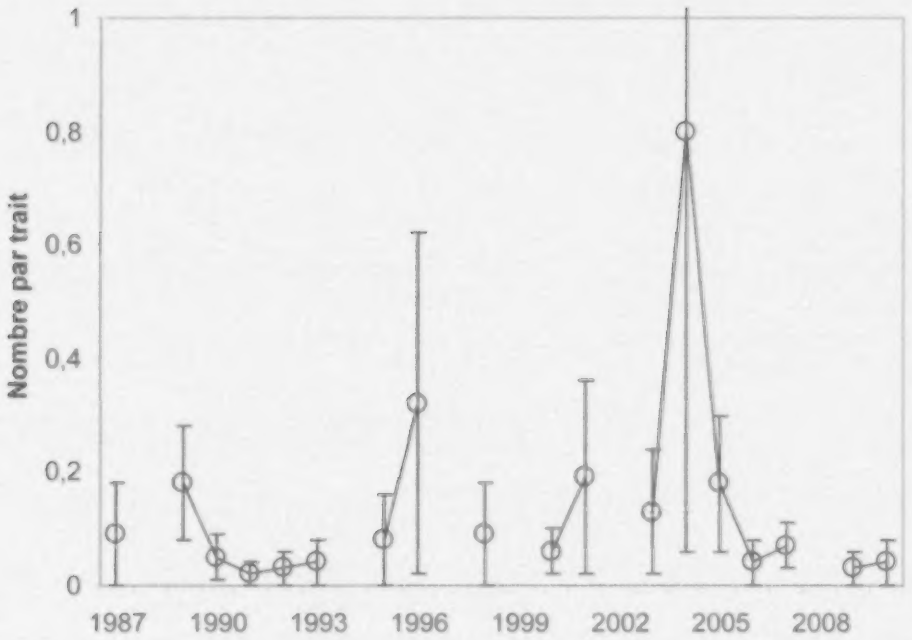


Figure 24. Nombre par trait de raies à queue de velours dans le banc Georges (portion canadienne). Les barres d'erreur représentent les limites de confiance supérieure et inférieure à 95 % des valeurs présentées.

Une méthode d'analyse différente permettant une meilleure concordance avec les données consiste à calculer le taux de déclin des adultes au cours de la période où ils ont subi le déclin, puis de calculer un taux par la suite, au moment où la population a augmenté. Le taux de déclin des adultes entre 1970 et 1989 a été de 81,9 %. Par la suite, le taux d'augmentation a été de 95,9 %. Même si l'abondance de la population est demeurée relativement faible comparativement aux années 1970, le déclin a cessé à la fin des années 1990. La proportion d'individus matures était plus élevée au cours des années 1970 à 1990, atteignant une moyenne de 50 % et chutant à 30 % après le début des années 1990.

Banc Georges (Canada)

Cette zone est contiguë à l'aire de répartition étatsunienne et comprend seulement une faible proportion du total de l'aire de répartition canadienne. Les estimations de l'abondance étaient généralement faibles, et aucune tendance à long terme importante n'a été observée pour les adultes du banc Georges (tableau 9).

UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais entière

L'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais compte pour 90 % de l'abondance estimée et pour 70 % de l'aire de répartition canadienne de la raie à queue de velours. Dans l'ensemble, les effectifs ont probablement augmenté au cours des dernières années. Le sud-ouest des bancs et le nord du golfe englobant le chenal Laurentien comprennent le centre d'abondance de la raie à queue de velours aujourd'hui. Dans cette zone, le nombre d'adultes a augmenté, mais a décliné dans le sud du golfe du Saint-Laurent (la composante la plus petite de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais). On ne comprend pas clairement ce qui a entraîné la présence de tendances distinctes entre les différentes localités. Il convient de souiigner que la capturabilité des différents chaluts utilisés pour les relevés dans le sud du golfe et l'est du plateau néo-écossais est plus faible que celle des engins utilisés dans les autres régions.

Banc Georges (États-Unis)

La figure 25 montre que l'abondance des raies à queue de velours dans la portion étatsunienne du banc Georges et dans le golfe du Maine est stable ou a augmenté depuis la fin des années 1970, après avoir connu un déclin.

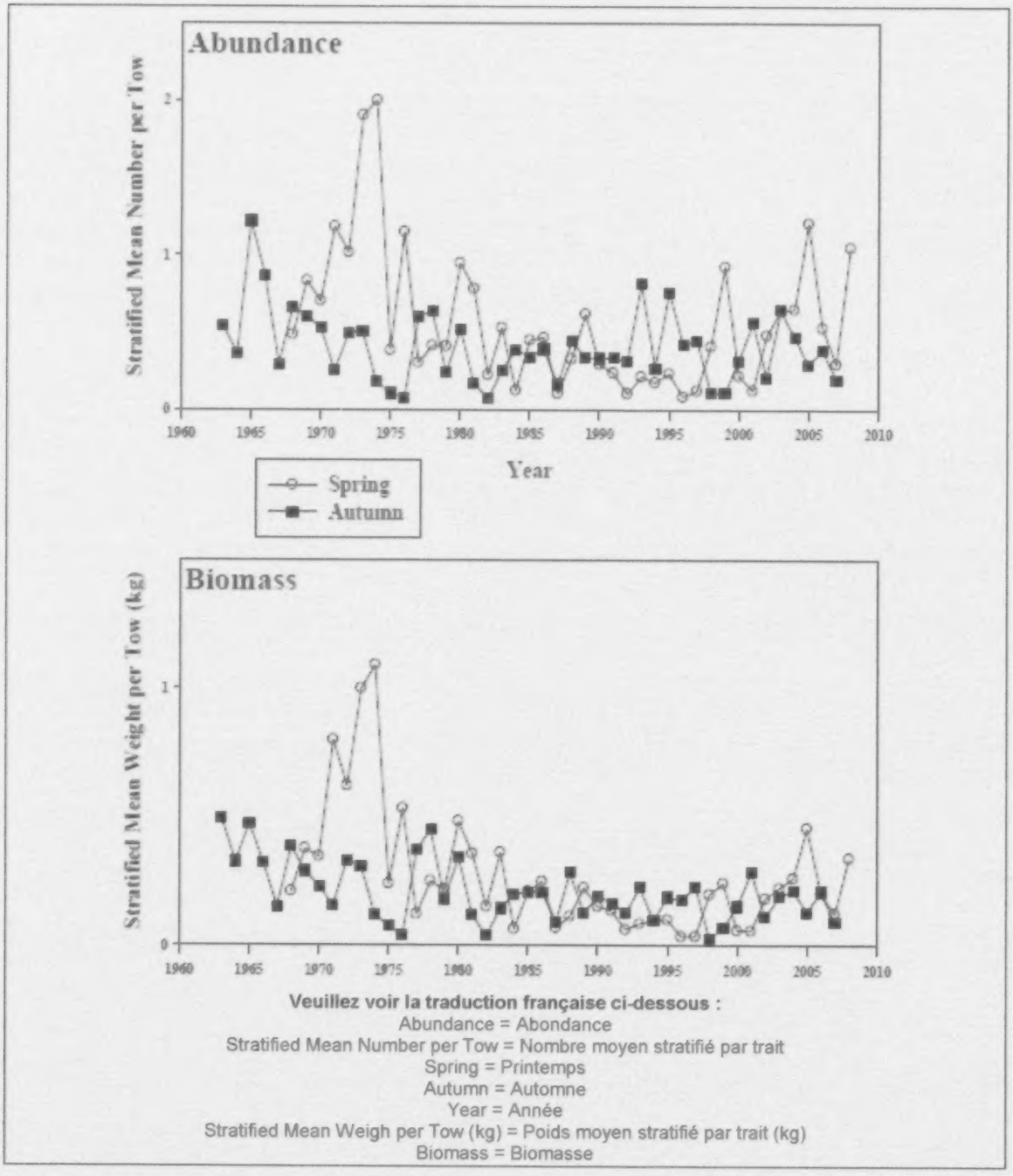


Figure 25. Abondance et biomasse des raies à queue de velours dans le golfe du Maine (États-Unis) lors de relevés de printemps et d'automne, de 1963 à 2008.

Recrutement

Les plus petits poissons capturés lors des relevés (poissons de moins de un an) fournissent un indice de recrutement de la classe de géniteurs ou de la classe de poissons pêchés. Cela indique la survie des individus les plus petits et le potentiel de croissance de la population dans le futur en fonction de la mortalité des juvéniles plus âgés. Depuis les années 1990, sur le plateau néo-écossais (UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais), le recrutement a été en moyenne supérieur à celui observé au cours des années 1970 et 1980 (figure 26). Des données semblables ne sont pas disponibles pour les autres régions.

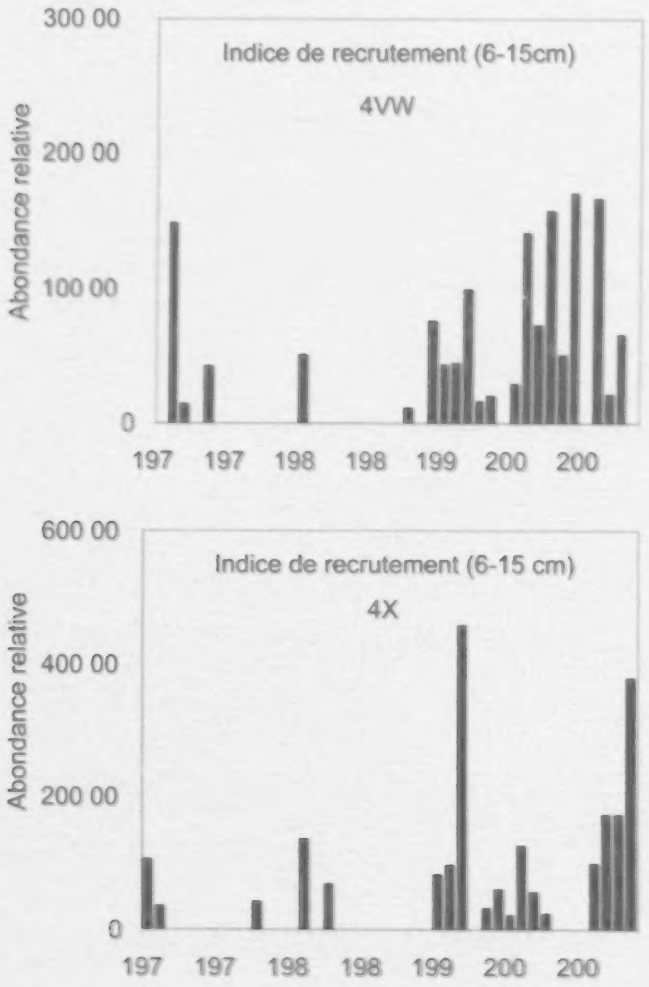


Figure 26. Abondance des poissons mesurant < 15 cm, de la classe d'âge 0 (McPhie et Campana, 2009b), laquelle constitue un indice de recrutement de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais.

Immigration de source externe

On ignore l'étendue de la migration et de la dispersion, le cas échéant, entre l'ouest du plateau néo-écossais, la baie de Fundy et le banc Georges, et les eaux étatsuniennes du banc Georges et du golfe du Maine. Cependant, l'aire de répartition de la raie à queue de velours en eaux canadiennes est contiguë avec l'UD du nez du Grand Banc et les eaux étatsuniennes, ce qui laisse croire que l'espèce peut se déplacer de part et d'autre de la frontière. Il est peu probable que se produise une immigration de source externe au sein des populations isolées de l'UD de la fosse de l'île Funk et de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Température

À la limite nord de l'aire de répartition canadienne, c'est-à-dire dans les UD du chenal Hopedale et de la fosse de l'île Funk, les densités de raies à queue de velours les plus élevées se trouvent dans les eaux les plus chaudes, ce qui porte à croire que cette zone constitue la marge thermique la plus froide tolérée par l'espèce. Des températures plus basses que la normale pourraient compromettre la survie, comme cela a été observé dans les années 1980 et 1990 (voir la figure 4), plus particulièrement si d'autres menaces, par exemple des captures excessives, entraient en jeu. Toutefois, il n'y a pas de preuve directe d'effets sur la survie de températures sous la moyenne.

Prédation

Benoît et Swain (2011) ont montré que la mortalité des juvéniles dans le sud du golfe du Saint-Laurent est en déclin depuis les années 1970. En revanche, la mortalité des adultes a brusquement augmenté dans les années 1990 et 2000. La pêche a certes contribué à la phase initiale du déclin, mais la pression qu'elle exerce depuis le début des années 1990 est faible. Cela donne à penser que la prédation des adultes, le plus probablement par le phoque gris, limite le rétablissement de la raie à queue de velours (Benoît et Swain, 2011).

Prises accessoires

La raie à queue de velours ne fait l'objet d'aucune pêche dirigée, mais la mortalité associée aux prises accessoires joue probablement un rôle dans les déclins observés dans les quatre UD. Holden (1973), Roberts et Hawkins (1999), Dulvy *et al.* (2000), Dulvy et Reynolds (2002) et Frisk *et al.* (2001) ont documenté la vulnérabilité à la pêche et le risque d'extinction de diverses espèces d'élasmobranches, mais leurs travaux ne portent pas sur la raie à queue de velours. Le faible potentiel reproducteur résultant de la croissance lente, de la maturité sexuelle tardive, du faible taux de fécondité et des longs cycles reproducteurs explique les faibles taux de croissance intrinsèques et la

faible capacité de résilience de l'espèce à la mortalité par pêche (Hoenig et Gruber, 1990; Smith *et al.*, 1998; Musick *et al.*, 2000; Musick, 2004; Reynolds *et al.*, 2005). Même s'il n'existe aucune pêche commerciale dirigée de la raie à queue de velours, cette espèce compte parmi les prises accessoires des pêches ciblant d'autres espèces (Kulka, 1986; Kulka *et al.*, 2006; NOAA/NMFS, 2000a, 2009).

La majorité des prises accessoires de raies à queue de velours sont remises à l'eau, et certaines preuves indiquent que ces individus rejetés subissent des taux de mortalité par rejets assez élevés (Laptikhovsky, 2004; Benoît, 2006). Laptikhovsky (2004) a signalé des taux de mortalité de 40 % ou plus chez d'autres espèces de raies capturées par chalutage, mais aucune donnée n'est disponible pour la raie à queue de velours. Des travaux sont en cours aux États-Unis pour examiner cette question (Sulikowski, 2011).

Il règne beaucoup d'incertitude au sujet des taux de prises accessoires de raies à queue de velours dans un grand nombre de pêches. Les tendances dans les prélèvements de raies à queue de velours devraient donc être interprétées avec circonspection.

Région de Terre-Neuve-et-Labrador (UD du chenal Hopedale, UD de la fosse de l'île Funk, UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais)

Les prises accessoires de raies à queue de velours dans les pêches canadiennes ont été estimées au moyen de diverses méthodes décrites dans Kulka *et al.* (2006). Un indice d'exploitation, qui représente la mortalité relative par pêche, ou F relative (prises commerciales/biomasse relative), a été calculé en utilisant le rapport entre les prises accessoires estimées et la biomasse déterminée par relevé scientifique. Les prises accessoires annuelles moyennes de raies à queue de velours dans la Région de Terre-Neuve-et-Labrador (qui englobe les UD du chenal Hopedale et de la fosse de l'île Funk, une portion de l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais et le Bonnet Flamand) déclinent depuis 2002 (figure 27). La majorité des prises sont réalisées dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais, dans le cadre des pêches suivantes : pêche des raies à la palangre, pêche au crabe au moyen de casiers, pêche de la morue au chalut à panneaux, pêche des pétoncles à la drague et pêche des sébastes au chalut à panneaux (Kulka *et al.*, 2006). Les estimations de la F relative étaient en moyenne de 2,2 % pour l'UD de la fosse de l'île Funk et de 0,9 % pour l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (dans le sud-ouest des bancs) (figure 27). Puisque la capturabilité lors des relevés au chalut est de moins de 100 %, le taux d'exploitation réel est inférieur à celui indiqué par la F relative.

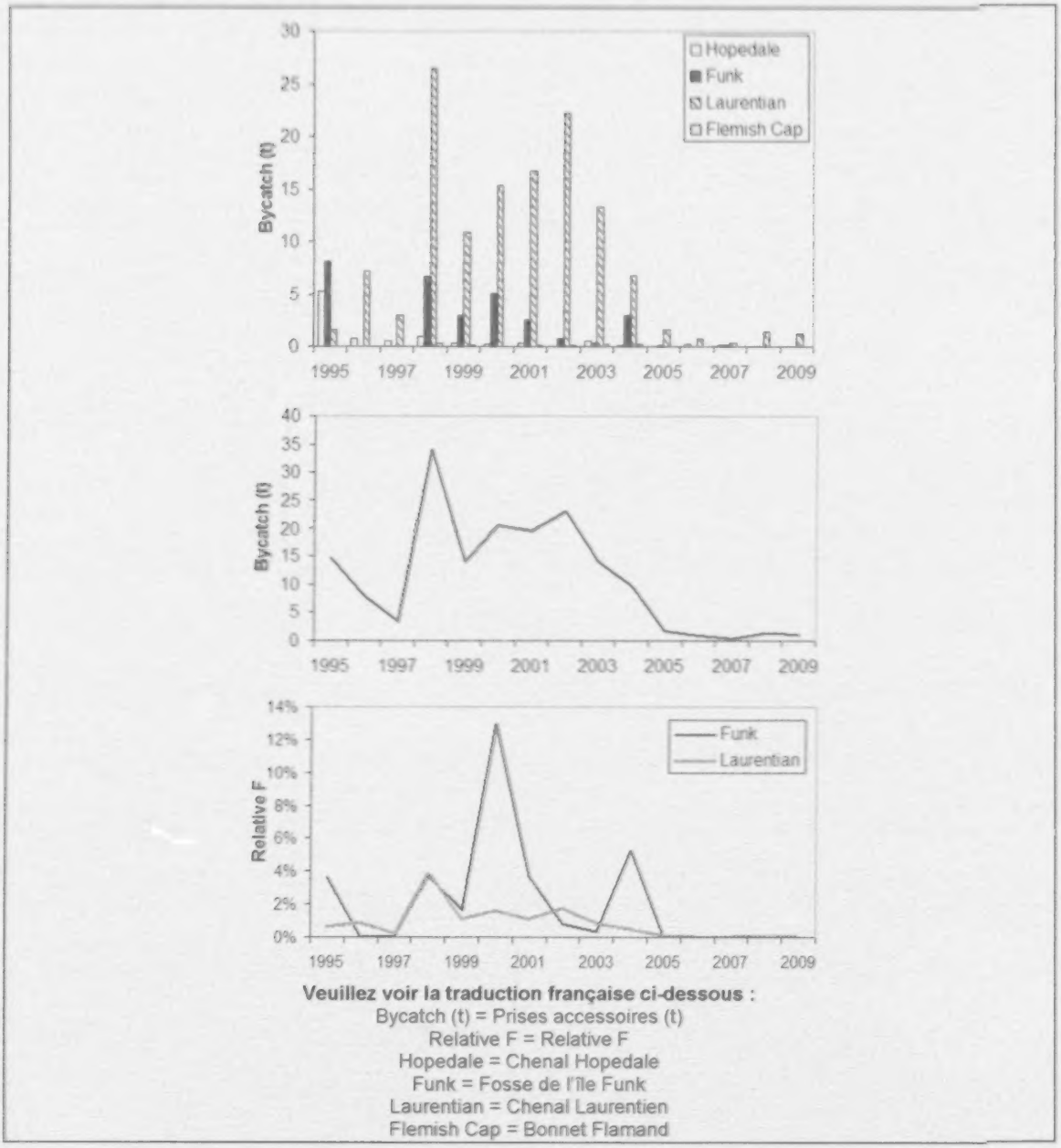


Figure 27. Estimations des prises accessoires de raies à queue de velours dans les pêches commerciales, de la région des bancs au plateau du Labrador. Dans le graphique du haut, les données ont été calculées pour chaque UD présente dans la Région de Terre-Neuve-et-Labrador (qui englobe le chenal Hopedale, la fosse de l'île Funk et la partie de la région des bancs se trouvant dans l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais). Le graphique du milieu présente ces données regroupées, et celui du bas, la mortalité par pêche relative, exprimée en tant que rapport entre le nombre de prises et la biomasse déterminée par relevé.

Afin d'approfondir l'analyse des incidences de la pêche sur la raie à queue de velours, les variations de l'abondance relative ont été examinées en fonction des activités de chalutage pour l'UD de la fosse de l'île Funk et l'UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais (secteur de Terre-Neuve-et-Labrador). Des cartes annuelles de l'intensité du chalutage (Kulka et Pitcher, 2001) ont été superposées à celles de l'aire de répartition de la raie à queue de velours (nombre de raies/trait de relevé). Les variations de l'abondance dans les zones chalutées selon diverses intensités (élevée, moyenne et nulle) ont ensuite été comparées. Dans toutes les zones chalutées selon diverses intensités, les trajectoires de l'abondance étaient semblables, bien que, dans les zones non chalutées de la fosse de l'île Funk, le déclin soit survenu plus tôt (figure 28).

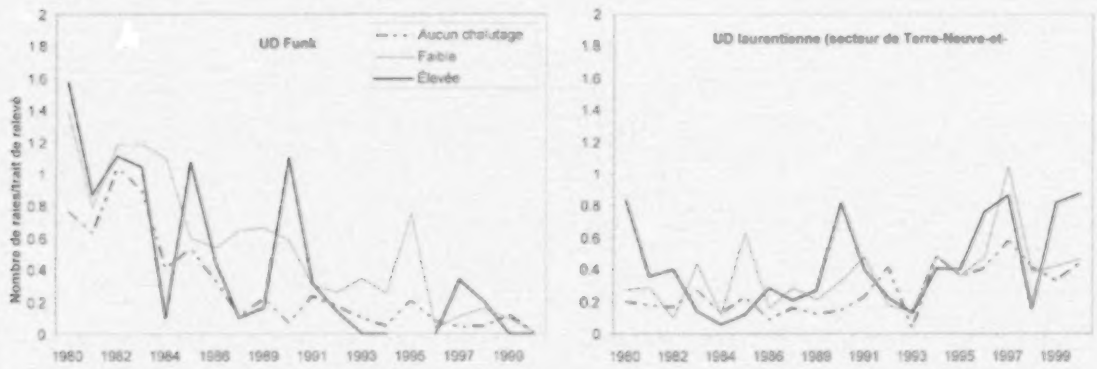


Figure 28. Variations de l'abondance des raies à queue de velours en fonction de diverses intensités de chalutage dans l'UD de la fosse de l'île Funk. Légende : « élevée » indique les zones où > 25 % du fond a fait l'objet d'un chalutage; « faible » indique les zones où le chalutage couvrait de 0,01 à 25 % du fond; « aucun chalutage » fait référence aux zones non chalutées pour cette année. Voir Kulka et Pitcher (2001) pour obtenir des précisions.

Région du Québec (UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais)

Il n'existe aucune estimation des prises accessoires pour la raie à queue de velours dans le nord du golfe du Saint-Laurent.

Région du Golfe (UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais)

Les prises accessoires totales de raies à queue de velours ont atteint un pic d'environ 200 t au début des années 1990. Depuis ce temps, elles ont décliné, passant à 100 t au milieu des années 1990 et atteignant aujourd'hui < 50 t/année (figure 29).

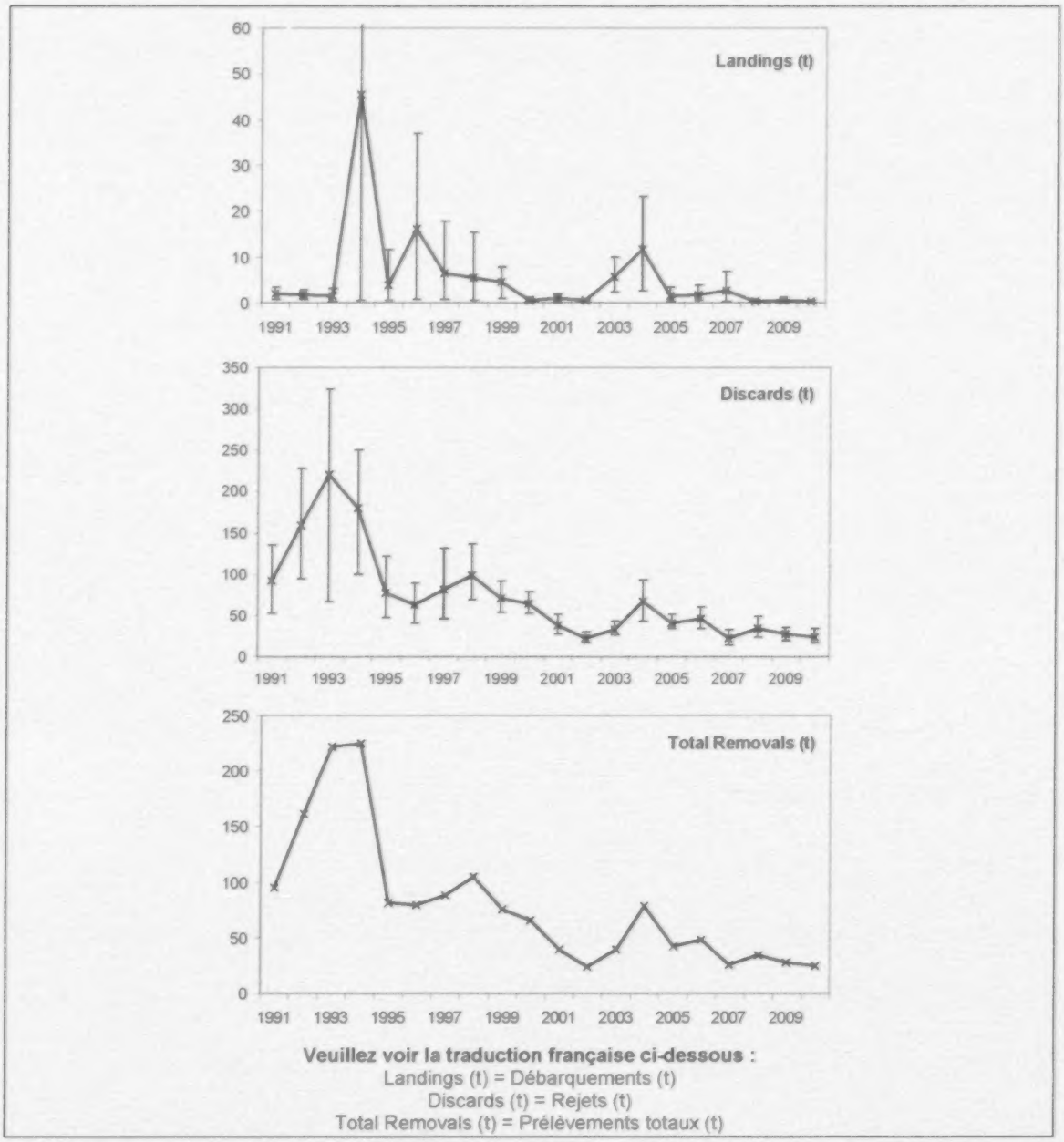


Figure 29. Débarquements et rejets de raies à queue de velours dans le sud du golfe du Saint-Laurent, fondés sur les données d'observation ajustées en fonction des débarquements totaux.

Région des Maritimes (UD du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais)

Les prises accessoires estimées de raies à queue de velours sur le plateau néo-écossais ont diminué, passant de plus de 800 t à moins de 150 t depuis 1993, année de la fermeture des pêches à la morue et à l'aiglefin, et ont continué de décliner par la

suite (figure 30). Une pêche dirigée de la raie tachetée et de la raie épineuse a commencé en 1994 dans l'est du plateau néo-écossais, et, à ce moment, les prises de toutes les raies totalisaient 2 200 t. Elles ont décliné par la suite, pour atteindre 100 t en 2005. La mortalité par pêche relative a atteint un point culminant dans les années 1990 (5-7 %) et se trouve actuellement à de faibles niveaux (figure 31). Comme cela a été mentionné plus haut, cet indice de mortalité par pêche relative est probablement une surestimation de la mortalité réelle par pêche.

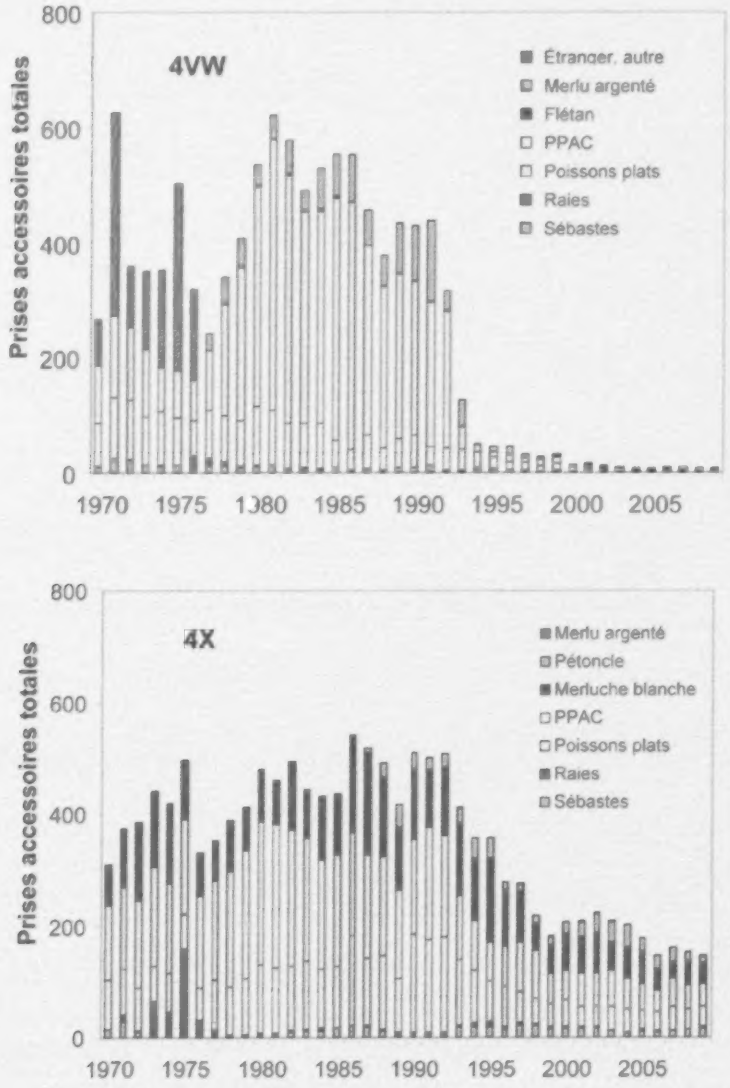


Figure 30. Prises accessoires estimées (en t) de raies à queue de velours dans certaines pêches dirigées dans la div. 4X et les div. et subdiv. 4VsW (données dérivées de rapports d'observateurs). La couverture des observateurs des autres pêches était insuffisante pour permettre l'estimation des prises accessoires ou les nombres déclarés de prises accessoires de raies à queue de velours étaient négligeables.

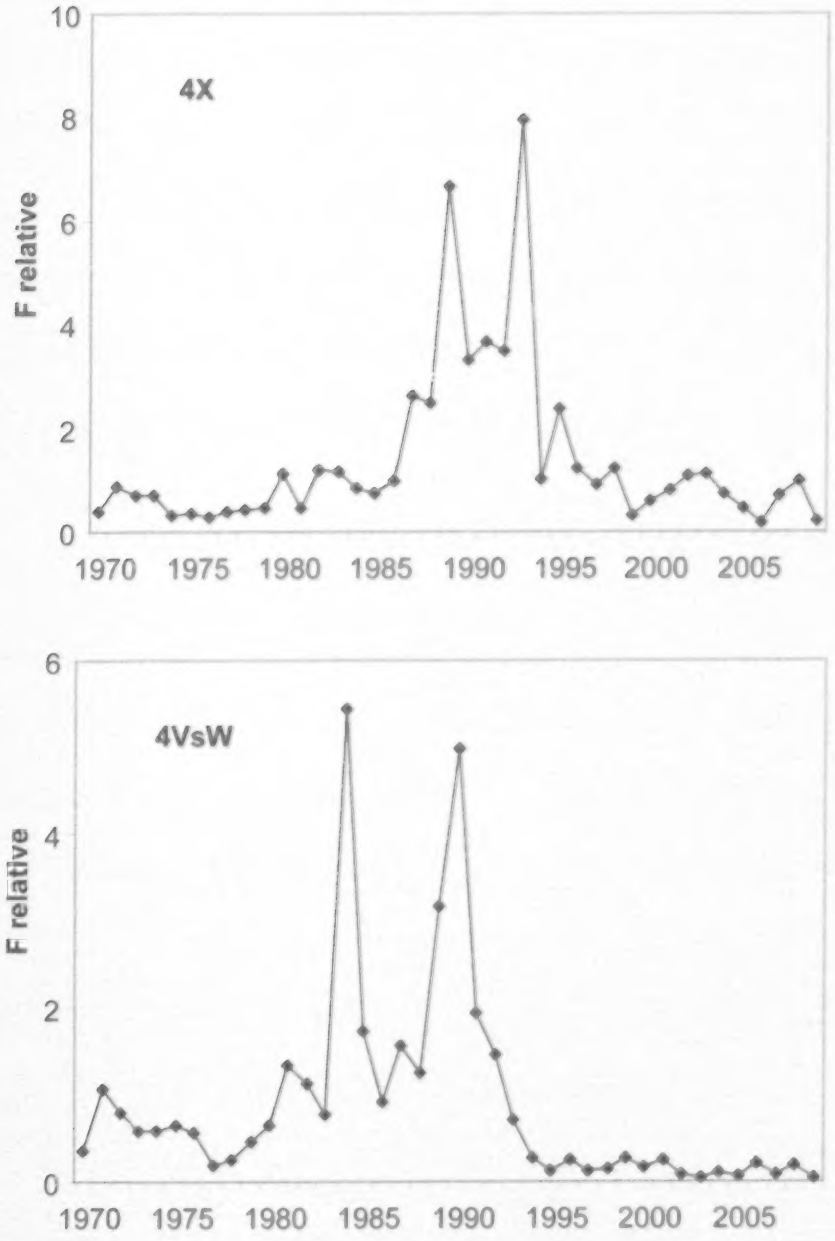


Figure 31. F relative (mortalité par pêche relative) dérivée des prélèvements estimés de raies à queue de velours et de la biomasse déterminée par relevé à bord de navires de recherche en été dans chaque subdivision de l'OPANO.

Golfe du Maine

Aux États-Unis, les évaluations récentes indiquent que la biomasse de la raie à queue de velours a dépassé les niveaux seuils exigés aux termes de la *Sustainable Fisheries Act* et que, par conséquent, on ne considère plus que cette espèce fait l'objet d'une surpêche (données limitées de l'USA SAW [atelier sur l'évaluation des stocks des États-Unis] tirées de NOAA/NMFS, 2009).

PROTECTION ET STATUT

La raie à queue de velours figure en tant qu'« espèce menacée d'extinction » (EN – *endangered*) sur la Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), qui constitue une évaluation globale du risque d'extinction (Sulikowski *et al.*, 2010). Aux États-Unis, il est actuellement interdit de débarquer cette espèce à cause du déclin de la population qui y sévit. Pour le moment, on ne considère pas la raie à queue de velours comme une espèce surpêchée (Miller *et al.*, 2009; NOAA/NMFS, 2009). La raie à queue de velours ne reçoit aucune protection spéciale et n'a aucun statut particulier au Canada. Récemment, une pétition a été soumise pour faire inscrire la raie à queue de velours sur la liste des espèces protégées par l'*Endangered Species Act* des États-Unis.

La pêche à la raie épineuse est gérée par le MPO aux termes de la *Loi sur les pêches* dans les eaux canadiennes et par l'OPANO dans les eaux internationales. Les mesures de gestion de cette pêche prévoient des quotas, des restrictions sur le maillage ou la taille des hameçons, des saisons de pêche et des limites de prises accessoires visant d'autres espèces. La raie à queue de velours est uniquement capturée de façon accessoire et n'est assujettie à aucune mesure de gestion qui la vise spécifiquement.

La superficie de l'habitat de la raie à queue de velours qui est protégée demeure extrêmement petite compte tenu de la vaste aire de répartition et des besoins en matière d'habitat de l'espèce. Cinq petites zones de protection marines (ZPM) ont été créées dans l'Atlantique Nord-Ouest : la ZPM de l'estuaire de la Musquash (11,5 km^2), la ZPM du Gully (2 364 km^2), la ZPM Basin Head (9,46 km^2), la ZPM d'Eastport (2 km^2) et la ZPM de la baie Gilbert (60 km^2). Les sites d'intérêt suivants pourraient également être désignés ZPM : la péninsule de Manicouagan sur la rive nord de l'estuaire du Saint-Laurent, le banc de Sainte-Anne et une zone de l'estuaire du Saint-Laurent. Le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent est la seule aire marine nationale de conservation qui fait partie de l'aire de répartition de la raie à queue de velours. Ce parc couvre une superficie de 1 245 km^2. Deux autres zones fermées qui pourraient offrir une protection limitée à la raie à queue de velours sont la division 2J (où est pratiquée la pêche au crabe) et la fosse de l'île Funk.

L'aire de répartition de la raie à queue de velours chevauche la ZPM du Gully, d'une superficie d'environ 1 000 km^2, sur le rebord externe du plateau néo-écossais, où la réglementation interdit de perturber, d'endommager, de détruire ou d'enlever des organismes marins vivants. Cependant, cette zone représente seulement une petite fraction de l'aire de répartition canadienne de l'espèce. Le Canada envisage actuellement la désignation d'une partie du chenal Laurentien comme ZPM. Le chenal abrite de grands rassemblements de raies à queue de velours, en particulier de juvéniles.

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Le rédacteur tient à remercier Margaret Treble, Mark Simpson, Carolyn Miri, Jim Simon, Doug Swain et Brigitte Bernier, qui lui ont fourni des données et des documents d'information pertinents. En outre, Jim Simon a donné un aperçu inestimable des relevés de poissons de fond, et James Sulikowski a été une excellente source d'information sur la croissance et la biologie de la reproduction de la raie à queue de velours. Ce rapport n'aurait pas vu le jour sans les nombreuses années de service du personnel en mer du MPO qui a réalisé les relevés de poissons de fond. Environnement Canada a financé la préparation du présent rapport.

Experts contactés

Mark Simpson, chef de section, Pêches et Océans Canada, Région de Terre-Neuve-et-Labrador, St. Johns (Terre-Neuve-et-Labrador).

Carolyn Miri, biologiste, Pêches et Océans Canada, Région de Terre-Neuve-et-Labrador, St. Johns (Terre-Neuve-et-Labrador).

Brigitte Bernier, biologiste, Pêches et Océans Canada, Région du Québec, Mont-Joli, (Québec).

Doug Swain, scientifique, Pêches et Océans Canada, Région du Golfe, Moncton (Nouveau-Brunswick).

Jim Simon, biologiste de la vie aquatique, Pêches et Océans Canada, Région des Maritimes, Dartmouth (Nouvelle-Écosse).

James Sulikowski, professeur adjoint, University of New England, Biddeford (Maine, ÉTATS-UNIS.

Margaret Treble, scientifique, Pêches et Océans Canada, Région du Centre et de l'Arctique, Winnipeg (Manitoba).

SOURCES D'INFORMATION

Anon. 2003. *Geomatica V. 9 Users Guide*, PCI Geomatics, 50, rue West Wilmot, Richmond Hill (Ontario).

Benoît, H.P. 2006. *Estimated discards of winter skate (Leucoraja ocellata) in the southern Gulf of St. Lawrence, 1971-2004*, document de recherche du SCCS 2006/002.

Benoît, H.P., et D.P. Swain. 2003. Standardizing the southern Gulf of St. Lawrence bottom-trawl survey time series: adjusting for changes in research vessel, gear and survey protocol, *Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat* 2505.

Benoît, H.P., et D.P. Swain. 2011. *Changes in size-dependent mortality in the southern Gulf of St. Lawrence marine fish community*, document de recherche 2011/039, iv + 22 p.

Bigelow, H.B., et W.C. Schroeder. 1953. *Fishes of the Gulf of Maine*, *Fisheries Bulletin U.S.*, U.S. Fish and Wildlife Service 74 (53).

Bishop, C.A. 1994. Revisions and additions to stratification schemes used during research vessel surveys in NAFO Subareas 2 and 3, *NAFO SCR Doc.* 94/43, 10 p.

Bourdages, H., D. Archambault, B. Morin, A. Fréchet, L. Savard, F. Grégoire et M. Bérubé. 2003. *Résultats préliminaires du relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette d'août dans le nord du golfe du Saint-Laurent*, document de recherche du SCCS 2003/078.

Bowman, R.E., C.E. Stillwell, W.L. Michaels et M.D. Grosslein. 2000. Food of Northwest Atlantic fishes and two common species of squid, *NOAA Technical Memorandum NMFS-NE*-155,138 p.

Brodie, W.B. 2005. A description of the fall multispecies surveys in SA2 + Divisions 3KLMNO from 1995-2004, *NAFO SCR Doc.* 05/8 Serial No. N5083

Clay, D. 1991. Seasonal distribution of demersal fish (Osteichthyes) and skates (Chondrichthyes) in the southeastern Gulf of St. Lawrence, *Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat.* 113:241-259.

Colbourne, E.B., J. Craig, C. Fitzpatrick, D. Senciall, P. Stead et W. Bailey. 2010. An Assessment of the physical oceanographic environment on the Newfoundland and Labrador Shelf in NAFO Subareas 2 and 3 during 2009, *SCR* 10/16.

Colbourne, E.B., et D. W. Kulka. 2004. A preliminary investigation of the effects of ocean climate variations on the spring distribution and abundance of Thorny Skate (*Amblyraja radiata*) in NAFO Divisions 3LNO and Subdivision 3Ps, *NAFO SCR Doc.* 04/29 N4978.

Cox, D.L., P. Walker et T. J. Koob. 1999. Predation on eggs of Thorny Skate, *Transactions of the American Fisheries Society* 128:380-384.

Darbyson, E., et H.P. Benoît. 2003. An atlas of the seasonal distribution of marine fish and invertebrates in the southern Gulf of St. Lawrence, *Rapp. stat. can. sci. halieut. aquat.* 1113, 294 p.

Doubleday, W.G. 1981. Manual on groundfish surveys in the Northwest Atlantic, *NAFO Sci. Counc. Stud.* No. 2.

Dufour, R., H. Benoît, M. Castonguay, J. Chassé, L. Devine, P. Galbraith, M. Harvey, P. Larouche, S. Lessard, B. Petrie, L. Savard, C. Savenkoff, L. St-Amand et M. Starr. 2010. *Rapport sur l'état et les tendances des écosystèmes : écozone de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent*, document de recherche du SCCS 2010/030.

Dulvy, N.K., J.D. Metcalfe, L. Glanville, M.G. Pawson et J.D. Reynolds. 2000. Fishery stability, local extinctions, and shifts in community structure in skates, *Conservation Biology* 14:283-293.

Dulvy, N.K., et J.D. Reynolds. 2002. Predicting extinction vulnerability in skates, *Conservation Biology*, 16:440-450.

Frisk, M.G., T.J. Miller et M.J. Fogarty. 2001. Estimation and analysis of biological parameters in elasmobranch fishes: a comparative life history study, *J. can. sci. halieut. aquat.* 58:969-981.

Garrison, L.P., et J.S. Link. 2000. Dietary guild structure of the fish community in the Northeast United States continental shelf ecosystem, *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 202:231-240.

González C., E. Román, X. Paz et E. Ceballos. 2006. Feeding habits and diet overlap of skates *(Amblyraja radiata, A. hyperborea, Bathyraja spinicauda, Malacoraja senta* and *Rajella fyllae)* in the North Atlantic, *NAFO SCR Doc.* 06/53 Ser. No. N5285, 17 p.

Hoenig, J.M., et S.H. Gruber. 1990. Life-history patterns in the elasmobranchs: implications or fisheries management, *in* H.L. Pratt, Jr., S.H. Gruber et T. Taniuchi (éd.), *Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of fisheries*, p. 1–16, Department of Commerce des États-Unis, NOAA Tech. Rep. NMFS (National Marine Fisheries Service) 90.

Holden, M.J. 1973. Are long-term fisheries for elasmobranchs possible? *Rapp. p.-v. réun. cons. int. explor. mer* 164:360-367.

Hunter, E., A.A. Buckley, C. Stewart et J.D. Metcalfe. 2005. Migratory behaviour of the thornback ray, *Raja clavata* in the southern North Sea, *J. Mar. Biol. Associ. UK* 85:1095-1105.

Kneebone, J.D., E. Ferguson, J.A. Sulikowski et P.C.W. Tsang. 2007. Endocrinological investigation into the reproductive cycles of two sympatric skate species, *Malacoraja senta* and *Amblyraja radiata*, in the western Gulf of Maine, *Environmental Biology of Fishes* 80:257–265, DOI 10.1007/s10641-007-9215-8.

Kulka, D.W. 1986. Estimates of discarding by the Newfoundland offshore fleet in 1985, with reference to trends over the past 5 years, *NAFO SCR Doc.* 86/95, Ser. No. N1221, 20 p.

Kulka, D.W., E.M. DeBlois et D.B. Atkinson. 1996. *Non-traditional groundfish species on Labrador Shelf and Grand Banks – Skate*, MPO Pêches de l'Atlantique, doc. de rech. 96/98, 29 p.

Kulka, D.W. 1998. *SPANdex - SPANS geographic information system process manual for creation of biomass indices and distributions using potential mapping*, doc. de rech. 98/60, 28 p.

Kulka, D.W., et D.A. Pitcher. 2001. Spatial and temporal patterns in trawling activity in the Canadian Atlantic and Pacific, *CIEM CM* 2001/R:02, 57 p.

Kulka, D.W., D. Swain, M.R. Simpson, C.M. Miri, J. Simon, J. Gauthier, R. McPhie, J. Sulikowski et L. Hamilton. 2006. *Distribution, abundance, and life history of Malacoraja senta (*M. senta*) in Canadian Atlantic Waters*, document de recherche du SCCS 2006/93.

Kulka, D.W., M.R. Simpson et C. Miri. 2007. Reproductive attributes of three exploited skate species on the Grand Banks and in surrounding Canadian waters, affiche du Reproductive Symposium de l'OPANO.

Laptikhovsky, V.V. 2004. Survival rates for rays discarded by the bottom trawl squid fishery off the Falkland Islands, *Fishery Bulletin U.S.* 102:757-759.

McEachran, J.D. 1973. *Biology of seven species of skates (Pisces: Rajidae)*, thèse de doctorat, Coll. William and Mary, Williamsburg (Virginie), 127 p.

McEachran, J.D., et. J.A. Musick. 1975. Distribution and relative abundance of seven species of skates (Pisces: Rajidae) which occur between Nova Scotia and Cape Hatteras, *Fishery Bulletin U.S.* 73:110-136.

McEachran, J.D., D.F. Boesch et J.A. Musick. 1976. Food division within two sympatric species-pairs of skates (Pisces: Rajidae), *Mar. Biol.* 35:301-317.

McEachran, J.D., et K.A. Dunn. 1998. Phylogenetic analysis of skates, a morphologically conservative clade of elasmobranchs (Chondrichthyes: Rajidae), *Copeia* 1998 (2): 271-290.

McEachran, J.D. 2002. Skates. Family Rajidae, *in* Bigelow et Schroeder, *Fishes of the Gulf of Maine*, 3^{e} édition, publiée sous la direction de B.B. Collette et G. Klein-MacPhee, p. 60-75, Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 748 p.

McPhie, R.P., et S.E. Campana. 2009a. Reproductive characteristics and population decline of four species of skate (Rajidae) off the eastern coast of Canada, *Journal of Fish Biology* 75:223–246, doi:10.1111/j.1095-8649.2009.02282.

McPhie, R.P., et S.E. Campana. 2009b. Bomb dating and age determination of skates (family Rajidae) off the eastern coast of Canada, *ICES Journal of Marine Science* 66:546–560.

Miller, T., R. Muller, R. O'Boyle et A. Rosenberg. 2009. *Report by the Peer Review Panel for the Northeast Data Poor Stocks Working Group*, préparé pour le Data Poor Assessment Working Group Northeast Fisheries Science Center NOAA/NMFS, Woods Hole (Massachusetts).

Musick, J.A., G. Burgess, G. Cailliet, M. Camhi et S. Fordham. 2000. Management of sharks and their relatives (Elasmobranchii), *Fisheries* 25:9-13.

Musick, J.A. 2004. Introduction: management of sharks and their relatives (Elasmobranchii), *in Elasmobranch Fisheries Management Techniques* (éd. J.A. Musick et R. Bonfil), p. 1-6 (Asia Pacific Economic Cooperation Publication, APEC n° 203-FS-03.2).

Natanson, L.J., J.A. Sulikowski, J.R. Kneebone et P.C. Tsang. 2007. Age and growth estimates for the Smooth Skate, *Malacoraja senta*, in the Gulf of Maine, *Env. Biol. Fish.* 80:293-308.

NOAA/NMFS 2000a. Report of the 30th Northeast Regional Stock Assessment Workshop (30th SAW): Public Review Workshop, *Northeast Fish. Sci. Cent. Ref. Doc.* 00-04, 53 p.

NOAA/NMFS. 2009. The Northeast Data Poor Stocks Working Group Report December 8-12, 2008 Meeting Part A. Skate species complex, deep sea red crab, Atlantic wolffish, scup, and black sea bass, *Northeast Fisheries Science Center Reference Document* 09-02a.

Packer, D.B., C.A. Zetlin et J.J. Vitaliano. 2003. Smooth Skate, *Malacoraja senta*, life history and habitat characteristics, *NOAA Technical Memorandum NMFS-NE* 177, 26 p.

Petrie B., et R.G. Pettipas. 2010. Physical Oceanographic Conditions on the Scotian Shelf and in the eastern Gulf of Maine (NAFO areas 4V,W,X) during 2009, *NAFO SCR Doc.* 10/12, 22 p.

Randhawa, H. S., G.W. Saunders, M.E. Scott et M.D.B. Burt. 2008. Redescription of *Pseudanthobothrium hanseni* Baer, 1956 and description of P. purtoni n. sp. (Cestoda: Tetraphyllidea) from different pairs of rajid skate hosts, with comments on the host-specificity of the genus in the northwest Atlantic, *Syst. Parasitol.* 70:41–60, DOI 10.1007/s11230-007-9122-6.

Reynolds, J.D., N.K. Dulvy, N.B. Goodwin et J.A Hutchings. 2005. Biology of extinction risk in marine fishes, *Proceedings of the Royal Society of London* B 272, 2337-2244.

Roberts, C.M., et J.P. Hawkins 1999. Extinction risk in the sea, *Trends Ecol. Evol.* 14:66, 241-245.

Siferd, T. 2010. *Bycatch in the shrimp fishery from Shrimp Fishing Areas 0-3, 1979 to 2009*, document de recherche du SCCS 2010/037, vi + 77 p.

Simon, J.E., et P.A. Comeau. 1994. Summer distribution and abundance trends of species caught on the Scotian Shelf from 1970-1992, by the research survey groundfish survey, *Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat.* 1953:x+145 p.

Simon, J.E., S. Rowe et A. Cook. 2012. *Status of Smooth Skate (*Malacoraja senta*) and Thorny Skate (*Amblyraja radiata*) in the Maritimes Region*, document de recherche du SCCS 2011/080:viii + 102 p.

Simpson, M.R., L.G.S. Mello, C.M. Miri, M. Treble et T. Siferd. 2012. *Distribution, abundance, and life history of Smooth Skate* (Malacoraja senta *Garman 1885) in Northwest Atlantic waters*, document de recherche du SCCS 2011/116. iv + 40 p.

Smedbol, R.K., P.A. Shelton, D.P. Swain, A. Fréchet et G.A. Chouinard. 2002. *Review of population structure, distribution and abundance of cod* (Gadus morhua) *in Atlantic Canada in a species-at-risk context*, document de recherche du SCCS 2002/82.

Smith, S.E., D.W. Au et C. Show. 1998. Intrinsic rebound potentials of 26 species of Pacific sharks, *Mar. Freshw. Res.* 41:663-678.

Sosebee K.A. 2005. Maturity of Skates in Northeast United States Waters, *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 35:141–153.

Sulak, K.J. P.D. MacWhirter, K.E. Luke, A.D. Norem, J.M. Miller, J.A. Cooper et L.E. Harris. 2009. Identification guide to skates (Family Rajidae) of the Canadian Atlantic and adjacent regions, *Rapports techniques canadiens des sciences halieutiques et aquatiques* 2850, 46 p.

Sulikowski, J. 2011. Elasmobranch Mortality and Stress Physiology, disponible à l'adresse : http://www.neaq.org/conservation_and_research/projects/project_pages/elasmobranch_mortality_and_stress_physiology.php (en anglais seulement).

Sulikowski, J. A., W.B. Driggers III, G.W. Ingram Jr. Kneebone, D.E. Ferguson et P.C.W. Tsang. 2007a Profiling plasma steroid hormones: a non-lethal approach for the study of skate reproductive biology and its potential use in conservation management, *Environ. Biol. Fish.* DOI 10.1007/s10641-007-9257-y.

Sulikowski, J.A., S. Elzey, J. Kneebone, J.A. Jurek, P.D. Danley, W.H. Howell et P.C.W. Tsang. 2007b. The reproductive cycle of the Smooth Skate, *Malacoraja senta*, in the Gulf of Maine, *Journal of Marine and Freshwater Research* 58, 98-103.

Sulikowski, J.A., S. Elzey, J. Kneebone, W.H. Howell et P.C.W. Tsang. 2007c. The reproductive cycle of the Smooth Skate, *Malacoraja senta*, in the Gulf of Maine, *J. Mar. Fresh. Res.* 58:98-103.

Sulikowski, J. A., A.M. Cicia, J.R. Kneebone, L.J. Natanson et P.C.W. Tsang. 2009. Age and size at sexual maturity of the Smooth Skate Malacoraja senta from the western Gulf of Maine, *Journal of Fish Biology* (2009) 75, 0–0, doi:10.1111/j.1095-8649.2009.02443.

Sulikowski, J., D. Kulka, T. Gedamke et A. Barker. 2004. *Malacoraja senta*, *in* UICN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species, version 2010.1, disponible à l'adresse : www.iucnredlist.org (en anglais seulement).

Sulikowski, J., D.W. Kulka, T. Gedamke et A. Barker. 2010. *Malacoraja senta*, *in* UICN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species, version 2010, disponible à l'adresse : www.iucnredlist.org (en anglais seulement).

Swain, D.P., et H.P. Benoît. 2012. Smooth Skate (*Malacoraja senta*) in the southern Gulf of St. Lawrence: life history, and trends from 1971-2010 in abundance, distribution and potential threats, document de recherche du SCCS 2012/xxx. iv + xx p.

Swain, D.P., et A.F. Sinclair. 1994. Fish distribution and catchability: what is the appropriate measure of distribution? *J. can. sci. halieut. aquat* 51:1046-1054.

Swain, D.P., T. Hurlbut et H.P. Benoît. 2006. Changes in the abundance and size of skates in the southern Gulf of St. Lawrence, 1971–2002, *Journal of North. Atl. Fish. Sci* 36 (2).

Templeman, W. 1965. Rare skates of the Newfoundland and neighbouring areas, *J. off. rech. pêch. can.* 22:259-279.

Templeman, W. 1984. Migrations of Thorny Skate, *Raja radiata*, tagged in the Newfoundland area, *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 5:55-64.

Tsang, P.C.W. 2005. Identification of Life History Parameters for Two Exploited Skate Species (*Amblyraja radiata* and *Malacoraja senta*) in the Gulf of Maine: Strategies for Fisheries Management, Award number: 111403 (UNH Account Number); NA16FL1324 (Grantor Number).

Walker, P.A., G. Howlett et R. Millner. 1997. Distribution, movement and stock structure of three ray species in the North Sea and eastern English Channel, *ICES J. Mar. Sci.* 54:797-808.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

David Kulka, rédacteur du présent document, est un chercheur retraité du MPO, qui détient le titre de scientifique émérite. Il poursuit des recherches sur les élasmobranches et les pêches. Au sein du MPO, M. Kulka a travaillé à la réalisation d'évaluations sur les raies, à titre d'expert désigné de l'OPANO, et a joué plusieurs rôles dans le domaine des espèces en péril, plusieurs fois à titre de responsable des poissons marins et de coordonnateur régional des espèces en péril pour le programme sur les espèces en péril. M. Kulka est actuellement président du Groupe de travail sur l'écologie des poissons du Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM) et co-vice-président du groupe des spécialistes des espèces d'élasmobranches de l'Atlantique Nord-Ouest de l'UICN. Il est aussi membre du Sous-comité de spécialistes des poissons marins du COSEPAC. M. Kulka participe aussi aux activités de certification des pêches marines. L'un de ses domaines d'expertise et de recherche, l'analyse spatiale, a été appliqué au présent document.